

KRCCS 67 41 10 : 2018

농업생산기반시설 지반조사

2018년 04월 24일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

건설기준 코드 제·개정에 따른 경과 조치

이 코드는 발간 시점부터 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 코드 제·개정 연혁

- 이 시방서는 KRCCS 67 41 10 : 2018 으로 2018년 04월에 제정하였다.
- 이 시방서는 건설기준 코드체계 전환에 따라 현행 농어촌정비공사 전문시방서의 내용을 그대로 유지하고, 1:1 개편을 통하여 한국농어촌공사 전문시방서 코드로 통합 정비하였다.
- 현행 농어촌정비공사 전문시방서는 총 16장으로 구성되었으나, 기계 및 전기 전문시방서를 추가하였다.
- 이 시방서의 제·개정 주요사항은 다음과 같다.

건설기준	주요사항	제·개정 (년.월)
농어촌정비공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none">• 2000년 농어촌정비공사 전문시방서 제정	제정 (2000. 12)
KRCCS 67 41 10 : 2018	<ul style="list-style-type: none">• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비• 건설기술진흥법 제44조 및 제44조의 2에 의거하여 중앙건설심의위원회 심의. 의결	제정 (2018. 04)

제 정 : 2018년 04월 24일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 농림축산식품부 농업기반과
관련단체(작성기관) : 한국농어촌공사(한국농공학회)

개 정 : 년 월 일
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 시굴갱	1
1.5 보링	2
1.6 시료채취	4
1.7 물리탐사	6
2. 자재	6
3. 시공	6
3.1 일반사항	6
3.2 탄성파탐사법	6
3.3 전기탐사법	7
3.4 탄성파속도검층(PS 검층)	8

농업생산기반시설 지반조사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 당해 공사의 지하구조물 터파기 지반조사를 위하여 공사개시 전에 시행하는 시굴갱 굴착에 따른 일반적인 요건을 제시한다.
- (2) 지중에 조사시험공을 굴진하여 지반의 성상을 조사하고 시료채취, 각종 원위치 공내시험과 계측을 하는 기계보링에 관한 일반적인 요건을 제시한다.
- (3) 지중에 조사시험공을 굴진하여 지반의 성상을 조사하기 위한 보링과정에서 시료채취에 관한 일반적인 요건을 제시한다.
- (4) 굴절법에 의한 탄성파탐사, 비저항법에 의한 전기탐사 및 속도검층(PS검층)에 의한 물리탐사의 일반적인 요건을 제시한다.

1.2 참고기준

- KS F 2317 얇은 관에 의한 흙의 시료 채취 방법
- KS F 2318 스플릿 배럴 샘플러에 의한 현장 관입 시험 및 시료 채취 방법
- KS F 2319 오거보링에 의한 토질조사 및 시료 채취 방법
- KS M 4803 전기뇌관
- KS M 4804 산업폭약
- 총포·도검·화약류 등 단속법 제18조, 제25조, 제26조, 제31조

1.3 용어의 정의

- 내용 없음

1.4 시굴갱

1.4.1 제출물

- (1) 1.4.2항에 따른 굴착계획서
- (2) 1.4.4항에 따른 굴착결과보고서

1.4.2 굴착계획서

- (1) 시굴갱 굴착에 앞서 다음 사항에 대한 계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ① 시굴갱 굴착의 위치 및 시기
 - ② 시굴갱 굴착의 목적(관리시험의 종류)

농업생산기반시설 지반조사

- ③ 시굴갱 굴착의 규모
- ④ 시굴갱 굴착의 방법(굴착장비, 굴착깊이)
- ⑤ 굴착에 따른 안전관리 대책

1.4.3 시굴갱 굴착

- (1) 시굴갱 굴착은 공사감독자의 입회 하에 실시하고 그 굴착 전경을 사진으로 촬영하여야 한다.
- (2) 시굴갱 굴착 위치는 평탄하고 배수가 양호하며, 충분한 지지력을 갖는 장소이어야 한다.
- (3) 시굴갱 굴착 중 강우의 우려가 있을 경우는 방수시트나 비닐류로 보호조치를 하여야 한다.
- (4) 시굴갱 굴착 후 굴착 목적을 달성하면 최대한 빠른 시일 내에 되메움을 하여야 하며, 이 때 되메움한 흙은 당초의 다짐도(률) 이상으로 다져야 한다. 단, 후속공사가 곧바로 시행될 예정으로 공사감독자의 승인이 있는 경우는 예외로 한다.

1.4.4 굴착 결과보고서

- (1) 시굴갱 굴착 후에 결과보고서를 작성하여 공사감독자에게 제출하여야 한다. 그 내용에는 다음 사항이 포함되어야 한다.
 - ① 시굴갱 굴착 지반에 대한 설계도서와의 상이 여부
 - ② 토질, 암질, 지하수 등의 지반특성
 - ③ 시굴갱 굴착 후 시행한 관리시험의 종류 및 결과
 - ④ 기타 필요한 사항

1.5 보링

1.5.1 제출물

최종 보링 주상도

1.5.2 보링의 종류

- (1) 기계는 로터리형 보링기를 사용한다.
- (2) 토질 특성이나 공사의 공법에 따라 부득이할 경우 공사감독자는 다음 종류의 보링으로 시행하게 할 수 있다.
 - ① 오거보링(auger boring)
 - ② 워시보링(wash boring)
 - ③ 퍼커션보링(percussion boring)

1.5.3 보링공의 크기

- (1) 표준관입시험을 할 경우는 BX 규격(보링공 크기 60mm) 이상이어야 한다.
- (2) 신월(thin wall) 샘플러에 의한 시료채취 및 시험공내 횡방향 재하시험, 현장투수시험, 간극수 압측정 등을 할 경우는 NX 규격(보링공 크기 76mm) 이상이어야 한다.

- (3) 데니슨(Denison)형 샘플러로 시료채취를 할 경우 보링공의 크기는 116mm 이상이어야 한다.

1.5.4 보링관리

- (1) 도급자는 보링 작업 시작 전에 책임기술자를 임명하여 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 보링 작업은 책임기술자의 입회 하에 실시하여야 한다.
- (2) 보링에 앞서 공사감독자가 지시하는 기준점으로부터 수준측량을 하여 보링 및 그 성과에 사용하는 표고를 정하고 보링위치를 평면도에 명기하여야 한다.
- (3) 보링공의 지름이 크고 슬라임의 배제가 곤란할 경우 또는 현저하게 다량의 슬라임이 나올 때는 세디먼트(sediment) 튜브를 사용하는 등 보링공 밑바닥에 슬라임이 다량 남지 않도록 하여야 한다. 또한 세디먼트 튜브에 들어간 슬라임은 관찰한 후 폐기하여야 한다.
- (4) 굴진 중에는 굴진속도, 로드압력계 또는 수(水)반응, 펌프압력계, 용수량 및 배수량, 배수색깔과 슬라임 상태, 이물의 혼입 등에 대하여 계속 주의를 기울이고 이들의 변화를 심도와 함께 즉시 기록하여야 한다. 얇은 층에 대해서도 그냥 지나치지 말고 주의하여 기록을 하여야 한다.
- (5) 보링 중에 용수가 확인될 경우는 정확하게 그 심도를 측정하고 기록을 하여야 한다.
- (6) 조사완료 시까지는 매일 작업개시 전에 보링공 안의 수위를 측정하고 기록을 하여야 한다. 평상시 수위는 보링공 내 수위, 보링공 부근 우물의 수위 및 계절적인 변동 등을 종합 판단하여 결정하여야 한다.
- (7) 미고결 퇴적지반에서 보링을 할 때는 주의하여 작업을 하여야 하며, 필요에 따라서는 공벽면이 붕괴되지 않도록 이수(泥水)나 케이싱을 사용하여야 한다.
- (8) 보링에 의해 암반 또는 이에 준하는 것의 코어를 직접 채취할 경우는 다음 사항에 주의하여 작업을 하여야 한다.
 - ① 코어튜브는 더블코어튜브를 사용하여야 하며, 파쇄가 심하거나 약한 암반의 코어회수율을 높이기 위하여 공사감독자의 지시가 있을 때는 트리플 코어배럴을 사용하여야 한다.
 - ② 굴진 중에는 사고방지를 위하여 피할 수 없는 경우를 제외하고는 급격한 로트의 승강 또는 급격한 압력 변화를 반복하여 코어를 손상시켜서는 안 된다.
 - ③ 코어가 막혔을 경우는 바로 코어튜브를 끌어올려야 한다
- (9) 채취한 시료는 곧바로 그 형상, 강도, 색, 입도, 습윤상태, 혼입물 등에 대하여 기록을 하여야 한다.
- (10) 예정심도의 굴진을 완료하기 전에 조사목적 달성이었거나 예정심도의 굴진을 완료하였어도 조사목적 달성이 못하였을 경우는 곧바로 공사감독자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.

1.5.5 결과의 정리

- (1) 각 보링공으로부터 구한 상세한 정보는 보링주상도에 다음과 같은 정보를 기록하여야 한다.
 - ① 조사명
 - ② 조사기간
 - ③ 조사위치 및 표고

농업생산기반시설 지반조사

- ④ 조사자
 - ⑤ 시행기관
 - ⑥ 보링공 번호
 - ⑦ 보링장비명, 코어튜브 및 케이싱 지름
 - ⑧ 각 시료의 채취위치 및 심도
 - ⑨ 보링 중에 나타난 지층의 관찰사항
 - ⑩ 용수가 있을 경우는 그 깊이, 이상수압이 작용한 깊이
 - ⑪ 보링기 철수 후 보링공 내의 수위
 - ⑫ 원위치시험의 심도 및 결과
 - ⑬ 코어 회수율, RQD 및 굴진속도
 - ⑭ 암층 굴진압력 및 비트 회전속도
 - ⑮ 표준관입시험(SPT) 실시 심도 및 타격회수
 - ⑯ 보링 중에 판단한 토층 및 암층 분류
 - ⑰ 토층 및 암층의 기호표시
 - ⑱ 채취한 흙시료의 심도, 형태 및 길이
- (2) 주상도를 작성할 때 흙 분류는 다음과 같이 하여야 한다.
- ① 밀도
 - 가. 점토 및 실트 : 매우 무름, 무름, 보통, 굳음, 단단함, 매우 단단함
 - 나. 모래 및 자갈 : 느슨함, 보통, 다져짐
 - ② 색채
 - 가. 파랑색, 회색, 갈색, 노랑색, 빨강색, 검정색과 필요에 따라 연한, 짙은, 얼룩 등과 같은 수식어를 사용한다.
 - ③ 기본조작
 - 가. 점토, 모래, 실트(매우 가늘다, 보통, 굵다)
 - 나. 자갈(가늘다, 보통, 굵다)
 - ④ 함수량
 - 가. 건조, 습윤, 촉촉 또는 젖은
 - 나. 분류의 예 : 점토가 약간 섞인 모래, 촉촉함
- (3) 현장에서 채취한 시료에 대하여 필요한 실내시험을 한 후 토질기술자는 보링 기술자에 의한 현장 주상도와 실내에서 시행한 시험결과로부터 주석을 덧붙여 새로운 최종 주상도를 작성하여야 한다.
- (4) 최종 주상도는 공사감독자가 요구하는 부수를 시험자가 서명 날인하여 제출하여야 한다.

1.6 시료채취

1.6.1 시료채취방법

- (1) 얇은 깊이의 조사에서 시료채취는 KS F 2319에 따른다.
- (2) 깊은 기초의 지질조사와 표준관입시험이 필요할 경우의 시료채취는 KS F 2318에 따른다.

- (3) 점토 및 모래지반에 대한 불교란시료 채취는 KS F 2317에 따른다.
- (4) 그 외의 시료채취방법(박스시료, 동결법 등)은 공사감독자의 지시에 따른다.

1.6.2 교란시료 채취

- (1) 시료를 보링공에서 채취할 경우는 지반을 구성하는 지층이 변화될 때마다 또는 동일 토층이라도 연속성 있게 채취하여야 한다.
- (2) 채취된 교란시료는 함수량이 변하지 않도록 캔 또는 비닐봉지에 넣고 밀봉을 하여야 한다.
- (3) 밀봉한 시료에는 조사명, 보링시작 일자과 완료일자, 채취일자, 조사지점, 보링공 번호, 채취심도, 시료번호, 지층의 두께, 육안 흙의 분류, 지층의 변화깊이, 로드를 꺼냈을 때의 구멍상태, 지하수 및 용출수의 위치, 시료채취시의 특이사항과 그 외 토질시험에 참고가 되는 사항 등을 기록하거나 이를 기록한 표를 붙여야 한다.

1.6.3 불교란시료의 채취

- (1) 시료를 보링공에서 채취할 경우는 지반을 구성하는 지층이 변화될 때마다 또는 동일 토층이라도 연속성 있게 채취하여야 한다.
- (2) 불교란시료를 채취할 때 케이싱은 시료채취 깊이보다 더 깊이 설치해서는 안 된다.
- (3) 고정 피스톤 샘플러를 사용할 때는 피스톤 로드를 완전하게 고정시켜야 한다.
- (4) 시료채취에 앞서 적절한 방법으로 보링공의 바닥 청소를 충분히 하여야 한다.
- (5) 샘플러는 연속해서 일정한 속도로 압입시켜야 한다. 이 때 압입속도는 20cm/s 정도로 빨리하며, 압입심도는 시료채취 유효길이의 90% 이내로 하여야 한다.
- (6) 압입이 끝나면 샘플러에 충격을 주지 않는 속도로 서서히 인발을 하여야 한다.
- (7) 인발한 샘플러 튜브에 시료가 채워져 있는지 확인하고 해체해서 점검, 손질을 하여야 한다.
- (8) 샘플링 튜브 내 시료의 함수량이 변화되지 않도록 샘플링 튜브 양단을 왁스 또는 파라핀 등으로 밀봉을 하여야 한다.
- (9) 샘플링 튜브에는 조사명, 조사위치, 보링일자, 채취일자, 보링공 번호, 채취심도, 시료번호, 시료의 길이 지층의 두께, 육안분류, 시료채취시의 특이사항, 그 외 토질시험에 참고가 되는 사항 등을 기록하거나 이를 기록한 표를 붙여야 한다.
- (10) 채취시료는 극심한 온도변화를 받지 않도록 하고 시료운반 및 보관 시에 충격을 주어서는 안 된다.

1.6.4 표본용 시료

- (1) 표본용 시료의 채취장소, 개수는 별도의 규정 또는 공사감독자의 지시에 따른다.
- (2) 표본용 시료는 함수량이 변하지 않도록 뚜껑이 있는 병에 넣고 밀봉을 하여야 한다.
- (3) 병에는 조사명, 조사지점, 보링공 번호, 시료번호, 채취심도, 토질별 N치, 채취일자 등을 기록한 표를 붙여야 한다. 암석표본에 대한 기록표는 시료에 직접 붙이지 않고 표면에 적당한 방법으로 기록표에 대응하는 번호를 붙인다.

농업생산기반시설 지반조사

(4) 시료를 넣은 병 및 암석시료는 시료상자에 넣어 보관을 하여야 한다.

1.6.5 시굴갱에서의 교란시료 채취

- (1) 시굴갱의 저면 크기는 1.0~1.5m로 하고 상황에 따라 출입금지 또는 배수설비를 하여야 한다.
- (2) 시굴갱 벽면 및 저부의 토질을 관찰, 기록하고 대표적인 시료를 채취하여야 한다.

1.7 물리탐사

(1) 도급자는 다음 사항을 포함하는 측정결과 보고서를 제출하여야 한다.

- ① 탄성파탐사 : 측선배치도, 주시곡선도, 지층단면도
- ② 전기탐사 : 측선배치도, 비저항주상도, 비저항단면도, 비저항등가선도
- ③ 탄성파속도검층 : 파향기록도, 주시곡선도

2. 자재

- (1) 전기뇌관은 KS M 4803의 해당 요건에 합치하거나 이와 동등이상의 제품이어야 한다.
- (2) 산업폭약은 KS M 4804의 해당 요건에 합치하거나 이와 동등이상의 제품이어야 한다.
- (3) 물리탐사에 사용되는 장비는 “KRCCS 67 10 10 관리 및 행정”에 제출한 장비와 합치하는 것 이어야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

- (1) 물리탐사에 의한 조사종목 및 내용은 해당공사의 목적에 맞도록 결정하여야 한다.
- (2) 물리탐사는 지층의 성층상태와 성질, 표토 또는 풍화층 등의 두께와 성질, 지반의 성질과 표면의 형태, 파쇄대의 위치와 규모, 공동의 위치와 규모, 지하수 존재 등을 파악할 수 있어야 한다.
- (3) 전기검층은 더욱 정밀한 주상도와 지층성질의 확인에 사용하여야 하며, 음파검층결과는 P파와 S파의 전파속도와 각 지층의 동탄성 계수를 산정할 수 있어야 한다.

3.2 탄성파탐사법

- (1) 수신기는 원칙적으로 동전형(動電型)을 사용하여야 한다.
- (2) 인공적인 진원은 다이내마이트를 사용하여 일으켜야 한다. 단, 시가지나 보안건물이 가까워 이를 사용할 수 없을 때는 공사감독자가 승인하였을 경우에 비폭약진원을 사용할 수 있다.
- (3) 측선 배치의 변경은 현지의 상황에 따라 조사목적에 지장을 주지 않는 범위 내에서 공사감독자의 승인을 받아 변경하여야 한다.
- (4) 측선단(端)의 관측점과 측선 중간의 관측점은 크기를 변화시키거나 색깔별로 구분하고 보호

- 장치를 하여 보호하여야 하며, 또한 기준점으로부터의 위치와 높이를 확인하여야 한다.
- (5) 탐사에 필요한 화약 사용의 인.허가는 수급인이 받아야 하며, 보관 및 사용할 때는 총포.도검. 화약류 등 단속법에 따르고 도난 등을 방지하여야 한다.
 - (6) 발파를 할 때는 사고방지를 위하여 안전원을 배치하고, 사이렌.호각 등에 의하여 주의를 환기 시키며, 필요에 따라 발파공을 굴착하고 젖은 덮개를 덮는 등 주의를 하여야 한다.
 - (7) 발파공은 조사종료 후 다짐하며 되메워야 한다.
 - (8) 2점 이상 연속된 측점에서 결측된 경우는 재측정을 하여야 한다.
 - (9) 다음과 같은 경우는 탄성과탐사법을 적용할 수 없다.
 - ① 탄성과속도가 느린 연약층이 탄성과속도가 빠른 층의 아래에 위치할 경우.
 - ② 확인하고자 하는 지층의 두께가 지표에서 그 지층 상부까지 거리의 1/4보다 작을 경우.
 - ③ 자갈층지역, 기반암이 불규칙하게 분포하는 지역, 약한 암반 내에 단단한 암반이 판상으로 발달한 지역.
 - ④ 지층이 점차적으로 변하는 지역.
 - ⑤ 동결된 지역
 - ⑥ 배관, 포장, 구조물기초 및 주변잡음으로 탄성과탐사를 할 수 없는 지역.
 - (10) 측정결과로부터 축선배치도, 주시곡선도 및 지층단면도를 작성하여야 한다.
 - (11) 주시곡선도 또는 지층단면도에는 해석내용을 명시하여야 한다.

3.3 전기탐사법

- (1) 전기탐사를 할 때는 지하수의 영향을 고려하여야 한다.
- (2) 다음과 같은 경우에 전기비저항탐사를 하여야 한다.
 - ① 토취장 조사를 할 때 사질토와 점성토의 구별
 - ② 유기물 퇴적층 분포심도를 확인하기 어려운 경우
 - ③ 지층 내의 염수분포상태
 - ④ 수질오염으로 인한 지하수 수질변화상태
 - ⑤ 석회암지역에 발달한 용해성 공동
- (3) 축선배치의 변경은 현지의 상황에 따라 조사목적에 지장을 주지 않는 범위 내에서 공사감독자의 승인을 받아 변경하여야 한다.
- (4) 전극배치는 원칙적으로 베너(Wenner) 4극법에 따라야 하며, 전극간격은 특별한 지시가 없는 경우는 토질별로 구분하여 거의 등간격으로 하여야 한다.
- (5) 최대 전극간격은 설계도서에 따라야 하며, 전극의 전개는 작업상 할 수 없는 경우를 제외하고 예상되는 지질구조에 교차되는 방향으로 하여야 한다.
- (6) 측정은 측정치를 비저항 전극간격곡선(ρ - α)에 점을 찍으면서 또는 제어컴퓨터로 확인하면서 하고 이상적(異常的)인 값이 얻어졌다고 생각될 때는 바로 전극을 바꿔 재측정을 하여야 한다.
- (7) 탐사결과로부터 축선배치도, 비저항곡선, 비저항단면도를 정리하여야 하며, 이외에 해석결과에 따른 비저항 등가선도 등을 작성하여야 한다.

- (8) 다층구조지역에서는 탐사결과를 반드시 보링조사결과와 비교하여 사용하여야 한다.

3.4 탄성파속도검층(PS 검층)

- (1) 검층은 케이싱의 삽입부분 및 지하수위 관계에서 측정할 수 없는 부분을 제외하고는 전부에 대하여 실시하여야 한다. 단, 케이싱 삽입부분도 뺄 수 있는 경우는 측정을 하여야 한다.
- (2) 수진기는 공내용 수진기와 스타트 쇼트용 수진기로 하여야 하며, 또한 공내용 수진기는 상하 1성분, 수평 2성분의 측정이 가능한 것으로 하여야 한다.
- (3) 발진방법은 별도 규정에 따르며, 별도 규정이 없으면 P파는 지면강타법, S파는 판타법으로 좌우로부터 시행하고 파의 반전을 확인하여야 한다.
- (4) 측정결과로부터 파형기록도, 주시곡선도를 작성하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	관개배수	김선주	한국농공학회	교수
	농업환경	박종화	한국농공학회	교수
	토질공학	유 찬	한국농공학회	교수
	구조재료	박찬기	한국농공학회	교수
	수자원정보	권형중	한국농공학회	책임연구원

자문위원	분야	성명	소속
	농촌계획	손재권	전북대학교
	수자원공학	윤광식	전남대학교
	지역계획	김기성	강원대학교
	수자원공학	노재경	충남대학교
	농지공학	최경숙	경북대학교
	관개배수	최진용	서울대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	총괄	한준희	농림축산식품부
	농업용댐	오수훈	한국농어촌공사
	농지관개	박재수	농림축산식품부
	농지배수	송창섭	충북대학교
	용배수로	정민철	한국농어촌공사
	농도	조재홍	한국농어촌공사 본사
	개간	백원진	전남대학교
	농지관개	이현우	경북대학교
	농지배수	남상운	충남대학교
	취입보	김선주	건국대학교
	양배수장	정상옥	경북대학교
	경지정리	유 찬	경상대학교
	농업용관수로	박태선	한국농어촌공사 본사
	농업용댐	손재권	전북대학교
	농지배수	김정호	다산건설턴트
	농지보전	박중화	충북대학교
	농업용댐	김성준	건국대학교
	해면간척	박찬기	공주대학교
	농업수질및환경	이희억	한국농어촌공사 본사
	취입보	박진현	한국농어촌공사 본사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	이태욱	평화엔지니어링
	성배경	건설교통기술협회
	김영환	한국시설안전공단
	김영근	건화
	조의섭	동부엔지니어링
	김영숙	국민대학교
	이상덕	아주대학교

농림축산식품부	성명	소속	직책
	한준희	농업기반과	과장
	박재수	농업기반과	서기관

전문시방서
KRCCS 67 41 10 : 2018

농업생산기반시설 지반조사

2018년 04월 24일 발행

농림축산식품부

관련단체 한국농어촌공사

58217 전라남도 나주시 그린로 20(빛가람동 358) 한국농어촌공사

☎ 061-338-5114 E-mail : webmaster@ekr.or.kr

<http://www.ekr.or.kr>

(작성기관) 한국농공학회

06130 서울시 강남구 테헤란로 7길 22(역삼동 365-4) 과학기술회관 본관 205호

☎ 02-562-3627 E-mail : j6348h@hanmail.net

<http://www.ksae.re.kr>

국가건설기준센터

10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)

☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr

<http://www.kcsc.re.kr>

※ 이 책의 내용을 무단전재하거나 복제할 경우 저작권법의 규제를 받게 됩니다.