

KDS 34 70 45 : 2019

입체녹화

2019년 7월 26일 개정

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

KC CODE



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 조경설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
조경설계기준	• 조경설계기준 제정	제정 (1999)
조경설계기준	• 조경설계기준 제정	개정 (2002)
조경설계기준	• 조경설계기준 제정	개정 (2007)
조경설계기준	• 조경설계기준 제정	개정 (2013)
KDS 34 70 45 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 34 70 45 : 2019	• 관련법규 등 개정반영 및 코드작성원칙에 따른 조정	개정 (2019.7)

제 정 : 2016년 6월 30일
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회
 소관부서 : 국토교통부 녹색도시과
 관련단체 : 한국조경학회

개 정 : 2019년 7월 26일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
 작성기관 : 한국조경학회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 목적	1
1.2 적용범위	1
1.3 참고기준	1
1.3.1 관련 법규	1
1.3.2 관련 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호의 정의	1
1.6 시설물의 구성	2
1.7 설계고려사항	2
2. 조사 및 계획	2
2.1 계획	2
2.1.1 목표	2
2.1.1 입면녹화	2
3. 재료	3
3.1 토양재	3
3.2 식물재	3
3.3 보조자재	4
4. 설계	4
4.1 일반사항	4
4.2 입면녹화	4
4.2.1 녹화기반 조성	4
4.2.2 관수시설	5
4.2.3 식재지침	5
4.2.4 구조물 유형별 녹화	7
4.2.5 에스페리어	8

1. 일반사항

1.1 목적

(1) 이 기준은 건축물을 포함한 인공구조물에 녹지공간을 입체적으로 조성하여, 도시 미관개선·도시 미기후 조절·생물서식공간이 가능하게 함으로써, 자연친화적 생활환경을 조성하는 것을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

(1) 이 기준은 건축물을 포함한 옹벽·석축·교량상하부·방음벽·하천 호안·가로녹화시설대 등 다양한 입체면에 대한 녹화에 적용한다.

1.3 참고기준

1.3.1 관련 법규

내용 없음

1.3.2 관련기준

- 조경기준(국토교통부)
- 건축물 녹화 설계기준(국토교통부)

1.4 용어의 정의

- 녹화용 보조자재는 덩굴식물의 부착이나 감기의 효율 향상과 덩굴식물의 생육촉진에 의한 녹화 기간 단축을 위해 보조로 사용되는 자재를 말한다.
- 등반형은 입면 하부의 지면이나 인공지반, 플랜터와 같은 식생 기반에 덩굴식물을 심어 생장과 더불어 식물을 입면에 직접 부착 혹은 보조자재에 부착시키거나 감아 올라가게 하는 녹화방법이다.
- 하수형은 식재기반으로부터 식물을 늘어뜨려 덮는 방법으로 덩굴식물이나 목본식물을 이용한다.
- 기반조성형(유니트형, 벽면 장치형)은 식재기반을 패널, 시트, 플랜터와 같은 보조재로 보호 유지하며, 관수와 같은 식재 시스템을 포함하는 방법이다.
- 부착형 식물: 자립 등반이 가능한 식물이다.
- 감기형 식물: 지지물을 이용해야 등반이 가능한 식물이다.
- 기대기형 식물: 흡착기관이나 감을 수 있는 기관을 갖지 않아 다른 물체에 의지하여 생육하는 식물이다.
- 에스페리어(espalier): 입체적인 수목의 가치를 조절하여 구조물 입면에 평면적으로 성장을 유도하는 녹화방법이다.
- 입면이라 함은 건축물의 벽면·구조물의 수직면·옹벽·가로녹화시설의 부착면 등을 말한다.
- 이 기준에서 언급되지 않은 사항 중 건축물과 관련된 사항은 국토교통부에서 제정한 조경기준, 건축물 녹화 설계기준을 참조한다.

1.5 기호의 정의

내용 없음

1.6 시설물의 구성

- 등반형
- 하수형
- 기반조성형

1.7 설계고려사항

- (1) 기존 입면에 녹화할 경우 입면에 미칠 하중조건과 외벽마감재, 창·의 배치를 포함한 설계적인 조건, 그리고 유지관리에 대한 현황조건을 자세히 파악해야 한다.
- (2) 현장여건에 적합한 식수대의 형태, 규모, 재료와 같은 요소들을 선정하고 식물생장에 지장이 없도록 최대한 유효토심 이상을 확보하여 설계 한다.
- (3) 식수대 폭이 좁은 경우에는 식물생육환경이 열악한 조건이므로, 토양개량과 같은 개선을 통하여 식물의 양호한 성장을 유도한다.
- (4) 계절적인 경관변화를 고려한 다양한 식물을 도입하고, 단일지역 내에서도 복합적인 식재기법을 마련한다.
- (5) 사계절 녹색의 미관이 유지될 수 있도록 상록성 관목류를 혼합하여 심는다.
- (6) 입면 상·하부에 자연지반이나 인공지반이 있는 경우에는 최대한 식생기반으로 활용한다.

2. 조사 및 계획

2.1 계획

2.1.1 목표

- (1) 입체녹화를 통하여 미기후 조절·녹시율 증대·소생물권(bio-tope) 형성의 목표를 달성하도록 한다.

2.1.2 입면녹화

- (1) 입면녹화의 지속성은 토양과 사용 식물에 의해 주로 결정되므로 많은 양의 토양이 사용되도록 시스템을 결정한다. 입면녹화 대상지의 주변 여건, 구조적 안전성, 경제성과 같은 요소들을 고려하여야 한다.
- (2) 입면녹화의 방법은 등반형, 하수형, 기반조성형의 3종류가 있다. 식생기반 위치, 식생기반 조성 여건을 고려하여 녹화방법을 선정한다.
- (3) 등반형 및 하수형은 주로 덩굴식물이 이용되며, 흙반 또는 기근의 부착근이나 감는줄기, 덩굴손, 감는 잎자루와 같은 기작을 이용해 입면에 부착된다.
- (4) 기반조성형은 식재기반을 붙이는 형식이며, 다양한 초본류나 목본류를 이용한다.
- (5) 기반조성형은 식재기반을 패널, 시트, 플랜터와 같은 보조재로 보호유지하며, 관수와 같은 식재 시스템을 포함하는 방법이다.
- (6) 기반조성형은 지면에 직접 덩굴식물을 심을 수 없는 건물, 건물 외부 구조체, 도로옹벽, 고가교각, 가설울타리와 같은 시설 혹은 시설물에 대한 녹화로서 녹화기술의 발달에 따라 최근 주목받는

입체녹화공법이며, 녹화에 따른 기반의 노후화와 식물의 유지, 지속성에 대한 검토가 필요하다.

(7) 입면의 방위(방향)에 따라 입면이 받는 풍력, 온도, 습도, 조도, 일조시간, 일사량이 다르므로 식물의 생육에도 민감하게 영향을 미치는 점을 감안하여 입면녹화 계획을 한다.

표 2.1-1 입면 방위에 따른 식물생육 특성

환경압	남향입면	북향입면
바람	태풍이나 계절풍에 의한 식물의 박리, 토양이 쉽게 건조된다.	
건조	일조 조건이 좋아 쉽게 건조된다.	그늘져 쉽게 건조되지 않는다.
온도	고온이 되어 하루의 온도차도 심하다.	남향 벽면에 비해 기온이 낮으며, 온도 차도 적다. 상해(想害)가 우려된다.
일조	길다.	짧다. 조도도 낮다.

3. 재료

3.1 토양재

(1) 통기성과 투수성이 양호하고 양분과 수분이 적당해야 한다. 자연지반 위에 도입되는 토양은 통기성과 투수성이 불량할 때는 화강풍화토(마사토)나 인공토양으로 객토하여 토양의 상태를 개선한다.

(2) 기반조성형에 도입되는 토양은 보수성·통기성·투수성이 좋은 다공질토양을 사용한다.

(3) 인공지반 위에 토양을 도입할 때는 KDS 34 30 15(3.1.1)을 따른다.

3.2 식물재

(1) 줄기가 10cm이상으로 굵어지는 덩굴류는 구조적 안전성을 고려하여 입면녹화 소재로 사용하지 않는다.

(2) 기타 규정되지 않은 사항은 KDS 34 30 15(3.1.2)를 따른다.

표 3.2-1 입면녹화 식물의 특성

기반	피복양식	식물의 종류	식물의 특성	이용되는 기관	이용할수있는식물	대상구조물
자연 또는 인공	등반	덩굴식물	부착형	기근	송악류, 줄사철, 마삭줄, 능소화, 팻츠헤데라	벽면, 격자형구조물, 아치, 파고라
				부착반(흡반)	담쟁이덩굴	
			감기형	줄기, 가지	남오미자, 인동덩굴, 멀꿀, 인동덩굴, 마삭줄, 으름덩굴, 노박덩굴, 키위, 쥐다래	

기반	피복 양식	식물의 종류	식물의 특성	이용되는 기관	이용할수있는식물	대상구조 물
				덩굴손	시계꽃, 비그노니아	
				엽병	으아리	
			기대기 형	줄기, 가지	덩굴장미류	
	하수	덩굴식 물	부착형	줄기, 가지	송악류, 줄사철, 마삭줄, 능소화, 등수국, 팻츠헤데라, 담쟁이덩굴(일부부착)	
			감기형	줄기, 가지, 덩굴손	남오미자, 인동덩굴, 멸꿀, 시계꽃, 으름덩굴, 노박덩굴, 키위, 쥐다래	
			포복형	줄기, 가지	패랭이꽃류, 빈카류, 로즈마리, 섬향나무류, 사철채송화, 회만초	
	상향 생장	중저목	열식	줄기, 가지	수목(특히 구과식물류), 대나무류, 생울타리용 수목	
인공	붙임	저목, 초본, 덩굴식 물	—	—	수목, 초본류, 덩굴식물 포함	벽면, 격자형 구조물

3.3 보조자재

- (1) 입면녹화용 보조자재는 덩굴식물의 종류, 입면의 소재, 시공조건을 고려하여야 선정한다.
- (2) 등반 보조자재는 면형, 격자형, 선형과 같은 형태로 되어 있으며, 식물의 특성(부착형, 감기형, 기대기형)을 고려하여 선정한다.
- (3) 기반조성형(유니트형, 벽면 장치형)은 다양한 성능(저수, 배수, 여과, 방근 등)에 대한 시험성적서를 고려하여 도입한다.

(4) 트렐리스

- ① 자재의 상세한 내용은 34 40 10 ((3.1.2 (9)))를 따른다.

4. 설계

4.1 일반사항

- (1) 녹색건축물 인증을 위하여 소생물권(bio-tope)을 조성할 때는 녹색건축 인증 기준 제3조를 따른다.

4.2 입면녹화

4.2.1 녹화기반 조성

- (1) 자연지반/인공지반 녹화

① 식물을 건전하고, 지속(10년 이상)해서 생장시키기 위해서는 토양이 넓게 펼쳐진 대지에 식재하는 것이 좋으므로 현장여건이 허락하는 한 녹화기반은 넓게 조성한다.

② 입면 높이가 2 m 이상일 경우에는 양질의 토양이 아니라면 충분한 등반이 불가능하다.

③ 증산량과 토양 보수량의 관계에서 살펴보면, 녹화 입면 1 m²당 토양 50 L 이상이 필요하다.

(2) 플랜터형(컨테이너형) 녹화

플랜터형 기반의 하중을 산출하여 구조적 안전성을 도모한다.

① 녹피 계획 면적(m²) × 50(L) = 필요 토양

② 필요 토양 × 토양 용적 밀도 = 토양 중량

③ 토양 중량 ÷ 플랜터 설치 개수 = 1개소당 토양 중량

④ 1개소당 토양중량 + 플랜터 중량 = 1개소당 설치 중량

4.2.2 관수시설

(1) 입면 녹화 시 토양건조에 대비하여 관수시설을 갖추어야 하며, 관수시설의 설치가 여의치 않을 때에는 그에 상응하는 조치를 해야 한다.

(2) 관수는 식물이 발근, 활착할 때까지 표층에서 균일하게 관수할 수 있어야 한다.

(3) 계절의 변화에 따라 관수 간격을 식물의 계절별 상태를 고려하여 실시해야 한다.

4.2.3 식재지침

(1) 식재방향

① 덮을 면적이 넓거나 조기녹화가 필요할 경우 입면 상·하부에 병행하여 심는다.

② 입면 기부에 교목식재가 가능한 녹지가 있는 경우에는 상록교목으로 차폐식재 한다.

③ 시각적으로 중요한 지역에는 꽃, 열매, 잎과 같은 관상가치가 높은 수종을 도입한다.

④ 입면이 긴 구간일 때 단일 수종으로 부분 녹화하거나 크기, 질감, 색채와 같은 인자들이 다른 수종을 선정하여 대비 효과를 강조한다.

(2) 식재기준

① 최소 15 cm 입면에서 이격시켜 심어 뿌리의 외부 신장을 도모하도록 설계한다.

② 최소 30 cm 이상의 유효토심을 확보할 수 있도록 계획하고 가급적 식물생육에 지장을 주지 않도록 넓이를 확보한다.

③ 식물의 종류, 녹화면적 및 기간, 토양 상태와 같은 인자들에 따라 식재간격을 조정한다.

④ 식재 간격은 성목 시의 줄기생장이나 수관과 같은 요인들을 고려하여 일반적으로 다음 기준을 적용한다.

가. 소형 덩굴식물: 0.2~0.5 m/본당(담쟁이, 헤데라, 줄사철, 인동덩굴, 으름덩굴 등)

나. 대형 덩굴식물: 0.5~1.0 m/본당(능소화, 등나무, 노박덩굴 등)

⑤ 조기녹화를 위해서는 어린 묘(L=0.5mm 내외)를 20~30 cm 간격으로 조밀하게 심는다.

⑥ 등나무, 능소화로 부분 녹화할 경우, 5 m 이상의 간격을 두어 주변 소재와의 식별성을 높인다.

⑦ 줄사철, 인동덩굴 등을 군식할 경우에는 25 주/m², 선형으로 교호 식재할 경우에는 8 주/m를 적용한다.

(3) 식재지 유형별 설계

- ① 녹지형 : 구조물 철거 후 입면 상·하부에 선형녹지 화단을 조성하여 경관녹지로 활용한다. (폭: 최소 30 cm, 토심: 최소 30 cm)
- ② 포트형 : 식재여건이 극히 불량한 경우 점적으로 식수대를 조성하며(인공지반 철거), 여유 폭이 협소한 경우 소규모의 입면녹화 시에 적용한다.
- ③ 용기형 : 구조물 상부에 플랜터를 조성하여 용기를 설치한다. 하부가 인공 지반의 경우 토양 배수에 유의한다.
- ④ 입면형 : 입면 자체에 식수대를 설치한다. 구조물 설계 시 입면녹화를 고려하여 식수대를 설치한다.

(4) 입면 유형별 설계기준

표 4.2-1 입면 유형별 선정기준

구분	선정기준	주요수종
옹벽/ 석축	• 대형벽면을 조기녹화 할 수 있도록 피복 속도가 빠른 수종 • 옹벽과 같은 구조물의 상단에 녹화할 때는 반드시 하수형 덩굴식물 (인동, 서양담쟁이, 헤데라 하수형 등)을 식재 • 녹화 시 경관효과가 양호한 수종 • 가급적 유지관리가 불필요한 수종 • 지속적인 관리가 가능하며 초점이 되는 벽면에 에스페리어 도입	담쟁이, 헤데라(송악), 줄사철, 능소화, 인동덩굴, 으름덩굴 (에스페리어)사과나무, 배나무, 복숭아, 포도나무, 등나무, 피라칸사
방음벽	• 비교적 성장속도가 빠른 수종 • 등반형 녹화수종으로서 줄기의 상향 신장이 양호한 수종 • 벽면 내·외부에서의 경관효과가 양호한 수종 • 지속적인 관리가 가능하며 초점이 되는 벽면에 에스페리어 도입	담쟁이, 헤데라(송악), 줄사철, 능소화, 등나무 (에스페리어)사과나무, 배나무, 복숭아, 포도나무, 피라칸사
담장	• 꽃, 열매, 단풍 등 소재의 관상 가치가 높은 수종 • 보조재에 의한 등반 녹화 수종으로서 유인성이 강한 수종 • 지속적인 관리가 가능하며 초점이 되는 벽면에 에스페리어 도입	능소화, 헤데라(송악), 줄사철, 등나무, 인동덩굴, 장미, (에스페리어)사과나무, 배나무, 복숭아, 포도나무, 피라칸사
트렐리스, 웬스, 네트 등	• 감기형(줄기, 가지, 덩굴손, 엽병)으로 등반하는 녹화수종	남오미자, 인동덩굴, 멀꿀, 마삭줄, 으름덩굴, 노박덩굴, 키위, 쥐다래, 으아리, 덩굴장미류

4.2.4 구조물 유형별 녹화

(1) 옹벽/석축

- ① 회색의 콘크리트옹벽 및 석축은 시각적으로 불량하므로 조기녹화 방안을 마련한다. (예: 벽면 상·하부에 식재기반 마련)

표 4.2-2 옹벽 규모별 녹화유형 및 도입 수종

규모	식재 위치	녹화유형	주요수종
소형 (3M이내)	상부	하수형 하수보조형	- 등반형 : 담쟁이, 헤데라, 줄사철 - 등반보조형(등반보조재 필요) - 인동, 으름, 으아리
	하부	등반형 등반보조형	- 하수형 - 오염담쟁이, 으아리, 인동, 으름, 헤데라(하수형)
대형 (3M이상)	상부	하수형 하수보조형	- 등반형 : 담쟁이, 헤데라, 줄사철 - 등반보조형(등반보조재 필요) - 능소화, 다래, 노박덩굴, 등나무
	하부	등반형 등반보조형	- 하수형 - 오염담쟁이, 헤데라(하수형)

- ② 식수대 설치로 인하여 통행에 지장이 우려되는 지역은 식물생육에 필요한 최소 폭(약 30 cm)으로 조성한다.

- ③ 식재지와 옹벽사이가 떨어져 있을 때는 간단한 유인용 보조재를 설치하고 부분 녹화 시 경관적 측면을 고려하여 보조재의 형태, 규모, 재료를 선정한다.

- ④ 옹벽과 같은 구조물의 상부에 입면녹화를 할 때는 반드시 하수형 덩굴식물을 심어야 한다.

(2) 방음벽

- ① 방음벽 주변은 차량 및 보행밀도가 높은 지역에 입지하고 연장이 긴 대형 입면이므로 조기녹화 방안을 마련한다.

- ② 방음벽 전면에는 하부에 일정한 폭의 식수대를 만든 후 수목을 심고 입면에 등반형 식물을 심는다.

- ③ 방음벽 배면이 시야에 노출될 때는 방음벽 내·외부 병행 식재가 가능하다.

- ④ 투명 방음벽은 외부로의 조망과 시야 및 일조 확보를 위해 설치되므로 녹화를 지양한다.

표 4.2-3 방음벽 녹화유형 및 도입 수종

재료	식재 위치	녹화유형	주요수종
알루미늄/ 목재	하부	등반형 등반보조형	- 등반형 : 담쟁이, 헤데라, 줄사철 - 등반보조형 - 능소화, 다래, 등나무, 노박덩굴, 덩굴장미

(3) 담장

- ① 가급적 전면 녹지를 조성하여 덩굴식물은 물론 다양한 식물 소재를 도입하여 경관녹지로 활용될 수 있도록 설계한다.
- ② 보도와 연결된 담장은 통행인 보행빈도를 고려하여 담장 하부의 식재지 폭을 적정하게 확보하여 시공 후 통행 불편사례가 없도록 설계한다.
- ③ 투시형담장 : 투시형 담장 자체가 등반보조재 역할을 하므로, 꽃, 열매, 잎, 단풍이 아름다운 등반보조형 수종을 도입한다.
- ④ 폐쇄형담장 : 등반형, 등반보조형과 같이 담장을 등반할 수 있는 다양한 수종을 도입하되 보조재를 설치할 때는 입면형태, 재료, 색상과 어울릴 수 있도록 한다.

표 4.2-4 담장 녹화유형 및 도입수종

유형	식재위치	녹화유형	주요수종
투시형 담장	하부	등반보조 형	• 등반보조형 - 능소화, 다래, 으아리, 등나무, 큰꽃으아리, 으름, 인동덩굴, 덩굴장미
폐쇄형 담장	하부	등반형 등반 보조형	• 등반형 - 담쟁이, 헤데라(송악), 줄사철 • 등반보조형 - 능소화, 다래, 으아리, 으름, 등나무, 인동덩굴, 덩굴장미

4.2.5 에스페리어

- (1) 방향은 가급적 남향의 입면을 이용하여 나무를 입면에 바짝 심어서 입면을 따라서만 자라도록 설계한다.
- (2) 가지를 유인하기 위해 울타리나 철사 등의 필요한 보조자재를 도입한다.
- (3) 형태는 U자형, 복합U자형, T자형, 복합T자형 촛대형, 손바닥형 으로 설계할 수 있다.
- (4) 돌이나 벽돌의 두꺼운 외벽이 있는 경우에는 직접 못이나 볼트를 박아 넣는 경우도 가능하며, 그 외의 입면에는 입면에서 떨어진 위치에 트렐리스와 같은 보조자재를 설치할 수 있다.
- (5) 수종은 맹아력이 우수하고, 가지가 왕성하게 뻗어 나가 비교적 가지가 올라가기 어려우며, 강전정에 견디며, 관상 가치가 있는 수종을 선정한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
이재욱	(주)천일		

자문위원

성명	소속	성명	소속
전용준	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이용수	한국건설기술연구원	박승자	평화엔지니어링(주)
구재동	한국건설기술연구원	박유정	삼성물산
김기현	한국건설기술연구원	변영철	한국수자원공사
김태송	한국건설기술연구원	신경준	(주)장원조경
김희석	한국건설기술연구원	양권열	삼성물산(주)
류상훈	한국건설기술연구원	전용준	한국토지주택공사
정상준	한국건설기술연구원	전우태	극동엔지니어링(주)
주영경	한국건설기술연구원	조성원	한국토지주택공사
최봉혁	한국건설기술연구원	조의섭	동부엔지니어링(주)
김이호	한국건설기술연구원	최병순	대창조경건설(주)
김재준	방림이엘씨(주)	최원만	(주)신화컨설팅
김형선	(주)무영CM	홍태식	(주)수프로
박노천	(주)세일종합기술공사		
박미애	서울특별시		

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김묘정	성균관대학교	정경아	(주)건화
이형숙	경북대학교	배철호	한국환경공단
박승자	평화엔지니어링	오현제	한국건설기술연구원
김은숙	하우엔지니어링건축사사무소		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
안정훈	국토교통부 기술기준과	안경호	국토교통부 녹색도시과
김광진	국토교통부 기술기준과	김광주	국토교통부 녹색도시과
이상영	국토교통부 기술기준과	송하연	국토교통부 녹색도시과

KDS 34 70 45 : 2019

입체녹화

2019년 7월 26일 개정

소관부서 국토교통부 녹색도시과

관련단체 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail : kila96@chol.com
<http://www.kila.or.kr/>

작성기관 한국조경학회
05116 서울특별시 광진구 광나루로56길 85 18층 13호
☎ 02-565-2055 E-mail : kila96@chol.com
<http://www.kila.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>