강교도장 설계적용방안 검토

제공처 : 한국도로공사 설계처

출처 : 2010년도 고속도로 설계 실무자료집(2011, 한국도로공사)

1. 일반현황

(1) 강교도장 관련 현 설계기준과 관련시방서(도로교표준시방서, 고속도로공사 전문시방서)간 도장환경 구분 및 적용계열 상이

(2) 합리적인 기준개선으로 효율적이고 경제적인 설계도모

2. 현황 및 문제점

2.1 추진 경위

일 자	주요 내용	비 고
○ 1996. 8. 27	· 강교도장 적용기준 검토 *전원,해안지구 등: 수용성무기징크, 우레탄계 *대기오염지구 등 : 수용성무기징크, 불소수지계 *특수교량(현수교,사장교 등) : 설계심의위원회 결정	설계기 16210-280
○ 1999. 7. 7	· 강교도장 적용기준 변경 *수용성무기징크 제외(잦은 결함발생) *전원,해안지구 등 : 우레탄계 *대기오염지구 등 : 불소수지계	설심일 13201-639
○ 2001. 12. 29	· 무도장 내후성강교 적용 검토 *상수원보호구역, 재도장곤란위치 우선적용	설계구 13201-760
○ 2005. 2.	· 도로교표준시방서 개정 *염화고무계 제외(유해물질 발생), 세라믹계 추가	
○ 2005. 4. 29	· 강교 금속용사(메탈라이징) 적용지침 제정	연구개발실 -1058
○ 2006. 6. 19	· 강구조물 도장공법 다양화방안 검토 *세라믹계 및 메탈라이징 추가 *강교환경 구분 : 일반교량 외, 특수교량 외	설계처 -1519
○ 2008. 10. 20	· 강교도장 관리방안 수립 *강교도장상태 평가결과에 따라 보수도장	구조물처 -2221
○ 2009	· 고속도로공사 전문시방서 개정 *실록산계, 수용성아크릴계 추가	

2.2 관련기준 검토 (외부도장 기준)

(1) 현행 설계기준 (2006. 6)

도 장 환 경	적 용 도 장				비고
	우레탄계	불소수지계	세라믹계	메탈라이징	
- 일반교량(육교포함) - 본선횡단육교 - IC본선육교 - 교통량이 적은 간선도로 횡단교량	○	○	○		
- 교통량이 많은 간선도로 횡단교량 - 상수원 보호구역 횡단교량 - 염화물 다량 살포지역 - 해양성 환경 통과교량 - 특수교량			○	○	

※ 상기와 같이 구분하여 도로교 표준시방서(2005)와 병행적용

(2) 도로교 표준시방서 (2005)

도 장 환 경	적 용 도 장			비고
	우레탄계	불소수지계	세라믹계	
- 일반 환경	○		○	
- 특수 환경	○	○	○	

(3) 고속도로공사 전문시방서 (2009)

도 장 환 경	적 용 도 장						비고
	우레탄계	불 소 수지계	세라믹계 우레탄	아 연 알루미늄 용 사	실록산계	수용성 아크릴계	
- 일반 환경	○		○		○	○	
- 특수 환경	○	○	○	○	○	○	

※ 세라믹계=세라믹계 우레탄, 메탈라이징=아연알루미늄용사

2.3 문제점 분석

2.3.1 도장환경 구분 관련

(1) 현 기준과 시방서내용 상이

현행 설계기준	도로교 표준시방서(2005)	고속도로공사 전문시방서(2009)
·일반교량(육교포함) ·본선횡단육교 ·IC본선육교 ·교통량 적은 간선도로 횡단교량	○일반환경 ·전원, 산간계곡 및 도시	"도장환경 언급없음"
·교통량 많은 간선도로 횡단교량 ·상수원보호구역 횡단교량 ·염화물 다량 살포지역 ·해양성 환경 통과교량 ·특수교량	○특수환경 ·해안지구 ·공장지구 ·대기오염지구 ·해상지구 ·해안공업지구	"도장환경 언급없음"

◇도로교표준시방서 (2005)

• 일반환경

-전원, 산간계곡 및 도시 : 강재의 부식이 경미하다고 예측되는 지구

• 특수환경

-해안지구 : 해염입자의 영향으로 강재의 부식이 빠른지구

-공장지구 : 공장과 근접하여 강재의 부식이 빠른지구

-대기오염지구 : 대기오염도가 높아서 강재의 부식이 빠른지구

-해상지구 : 해상 설치 또는 이와 동등한 부식환경에 놓여있는 지구

-해안공업지구 : 해안과 공장의 환경조건이 중복된 지구

(2) 현 설계기준이 교량위치별 또는 교통량 多少여부 및 염화물 다량살포지역으로 구분하는 등 판단기준 불명확

(3) 특수교량(사장교, 현수교, 트러스교 등)은 위치환경을 고려하지 않음

(4) 상수원보호구역은 무도장 내후성강교도 적용 가능하나, 사용 실적이 미미함

(4.1) 무안광주 백호교 외 9개소 시공

2.3.2 도장환경별 적용계열 관련 (외부도장 기준)

(1) 현 기준과 관련 시방서 내용 비교

구 분	현행 설계기준		도로교 표준시방서(2005)		고속도로공사 전문시방서(2009)	
	일반교량외	특수교량외	일반환경	특수환경	일반환경	특수환경
우레탄계	○	×	○	○	○	○
불소수지계	○	×	×	○	×	○
세라믹계 (세라믹계 우레탄)	○	○	○	○	○	○
메탈라이징 (아연 알루미늄 용사계)	×	○			×	○
실록산계					○	○
수용성 아크릴계					○	○

(2) 도장환경별 적용계열 불일치

(2.1) 우레탄 계열

(2.1.1) ‘96, ’ 99년 방침 : 일반환경과 특수환경(해안 · 공장지구)에 적용

(2.1.2) 관련시방서 : 일반 · 특수환경에 적용가능한 것으로 제시

(2.2) 불소수지 계열

(2.2.1) ‘96, ’ 99년 방침 : 특수환경(대기오염, 해상, 해안공업지구)에 적용

(2.2.2) 관련시방서 : 특수환경 계열로 분류

(3) 전문시방서에 시험시공 등 검증되지 않은 계열 수록

(3.1) 실록산계, 수용성 아크릴계

3. 개선내용

(1) 도장환경 : 일반 및 특수환경으로 구분

(1.1) 특수교량(사장교, 현수교, 트러스교, 기타 특수형식교량)도 동일적용

(1.1.1) 일반환경 : 특수환경 이외의 지구로서 강재 부식이 경미하다고 예상되는 지구

(1.1.2) 특수환경 (상세내용 : 도로교표준시방서 참조) : 해안지구, 공장지구, 대기오염지구, 해상지구, 해안공업지구

(2) 도장환경별 적용계열 조정

(2.1) 우레탄계 : 일반→일반 · 특수환경, 불소수지계 : 일반→특수환경

(2.2) 실록산계, 수용성아크릴계 : 시험시공 또는 시공실적 확인 등 검증절차 완료 후 적용

(3) 무도장 내후성강교 적용여부는 관련지침(설계구13201-760, '01.12.29)에 의거 병행 검토

(4) 개선(안)

도 장 환 경	적 용 도 장				비고
	우레탄계	세라믹계	불소수지계	메탈라이징	
ㅇ일반 환경	O	O			
ㅇ특수 환경	O	O	O	O	

(4.1) 설계시 경제성, 재도장 용이 여부, 주변환경 및 경관등을 종합적으로 고려하여 결정

4. 결론

(1) 설계중인 노선 : 본 방침 적용

(2) 공사중인 노선 : 공사주관부서에서 판단하여 적용

5. 기타

5.1 강교 도장환경 및 적용계열 정리 (외부도장기준)

5.1.1 강교도장 적용현황 【구조물처-2221, ‘08. 10. 20】

구 분	계 (개소)	조 합 페인트 (알키드계)	일 반 중방식 (염화고무계)	수용성 무기징크	내후성 중방식 (우레탄계)	초내후성 중방식 (불소수지계)
계	1,445	57	508	101	768	11
1970년대	26	26	0	0	0	0
1980년대	68	29	39	0	0	0
1990년대	539	2	408	92	37	0
2000년대	812	0	61	9	731	11

5.1.2 강교도장 관련 기준변경 현황

5.1.2.1 건설교통부 제정 도로교 표준시방서

(1) 1996년도판 (‘96. 4)

도장환경		적용계열	비 고
· 일반환경 - 전원, 산간계곡 및 도시지구		알키드계	
· 특수환경	-해안지구, 공장지구, 대기오염지구	우레탄계, 염화고무계, 에폭시계	
	-해상지구, 해변공업지구	우레탄계, 염화고무계	

(2) 1999년도판 (‘99. 8)

도장환경		적용계열	비 고
· 일반환경 - 전원, 산간계곡 및 도시지구		염화고무계	
· 특수환경	-해안지구, 공장지구, 대기오염지구, 해상지구, 해변공업지구	우레탄계, 불소수지계	

(3) 2005년도판 (‘05. 2)

도장환경		적용계열	비 고
· 일반환경 - 전원, 산간계곡 및 도시지구		우레탄계, 세라믹계	
· 특수환경	-해안지구, 공장지구, 대기오염지구, 해상지구, 해변공업지구	우레탄계, 불소수지계, 세라믹계	

5.1.2.2 도공 방침

(1) 강교도장 적용기준 검토 【설계기16210-280, '96. 8. 27】

도장환경	설치조건	적용계열	비 고
전원, 산간계곡 도시지구	· 교고 20m이상 고소교량 · 큰하천,호수,댐 횡단교량 · 색채계획이 불필요한 교량	수용성 무기징크	
	· 색채계획이 필요한 교량	내후성중방식(우레탄)	
해안지구 공장지구	· 색채계획이 불필요한 교량	수용성 무기징크	
	· 색채계획이 필요한 교량	내후성중방식(우레탄)	
대기오염지구 해상지구 해변공업지구	· 색채계획이 불필요한 교량	수용성 무기징크	
	· 색채계획이 필요한 교량	초내후성중방식(불소수지)	
특수교량(현수교,사장교,트러스교,특수장대교)		설계심의위원회 심의결정	

(2) 강교도장 적용기준 변경 【설심일13201-639, '99. 7. 7】

(2.1) 수용성 무기징크 : 잦은결함으로 적용제외

도장환경	적용계열	비 고
전원,산간계곡,도시지구,해안지구,공장지구	내후성중방식(우레탄)	
대기오염지구,해상지구,해변공업지구	초내후성중방식(불소수지)	
특수교량(현수교,사장교,트러스교,특수장대교)	설계심의위원회 심의결정	

(3) 강구조물 도장공법 다양화방안 검토 【설계처-1519, '06. 6. 19】

도장환경	적용계열	비 고
일반교량(육교포함), 본선횡단육교, IC본선 육교, 교통량이 적은 간선도로 횡단교량	우레탄계, 불소수지계, 세라믹계	
교통량이 많은 간선도로 횡단교량, 상수원 보호구역 횡단교량, 염화물 다량 살포 지역, 해양성환경 통과교량,특수교량	세라믹계, 메탈라이징	

5.1.2.3 도로교 표준시방서 대비 도공방침 내용

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">도장환경</th><th colspan="2">1996</th><th colspan="2">1999</th><th colspan="2">2005</th></tr>
<tr><th>도로교 표준시방서 (4월)</th><th>도공기준 (8월)</th><th>도로교 표준시방서 (8월)</th><th>도공기준 (7월)</th><th>도로교 표준시방서 (2월)</th><th>도공기준 ('06. 6월)</th></tr>
<tr><td rowspan="1">일반</td><td>전원, 산간계곡 및 도시</td><td>알키드계</td><td rowspan="2">수용성무기징크 (색채계획 無)
우레탄계 (색채계획 有)</td><td>염화고무계</td><td rowspan="2">우레탄계</td><td>우레탄계
불소수지계
세라믹계</td><td>우레탄계
불소수지계
세라믹계</td></tr>
<tr><td rowspan="2">특수</td><td>해안지구
공장지구</td><td>우레탄계
염화고무계
에폭시계</td><td rowspan="2">우레탄계
불소수지계</td><td rowspan="2">우레탄계
불소수지계
세라믹계</td><td rowspan="2">세라믹계
메탈라이징</td></tr>
<tr><td>대기오염지구
해상지구
해변공업지구</td><td>우레탄계
염화고무계</td><td>수용성무기징크 (색채계획 無)
불소수지계 (색채계획 有)</td><td>불소수지계</td></tr>
<tr><td colspan="2">특수교량</td><td>-</td><td>심의</td><td>-</td><td>심의</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>