

II. 교 량 편

01 | 산 성 교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1 장 | 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			산 성 교
위 치			시점 : 경상북도 군위군 산성면 백학리 종점 : 경상북도 군위군 산성면 백학리
이 정			Sta.1+038.098~1+323.477
종 별			2중
상부형식			IPC GIRDER
교 폭			24.470m(왕복4차로)
연 장			285.0m(3@40m+3@40m+45m)
하부구조	교 대	본 체	A1 : 역T형, A2 : 역T형
		기 초	A1 : 확대기초, A2 : 직접기초
	교 각	본 체	P1~P6 : T형
		기 초	P1~P6 : 직접기초
방호시설			콘크리트 방호벽, 방음벽(상주)
신축이음장치			A1, P3, P6 : FINGER JOINT, A2 : M/C JOINT
교량받침			교대 : 탄성받침, 교각 : 탄성받침
사 각			88.86°
곡선반경			R=3,000
최대종단경사			(-)1.4192%
시 공 자			경남기업(주), 한일건설(주)
설 계 자			(주)용마엔지니어링, (주)대한콘선탄트
관리주체			상주영천고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			백학지 여수로 횡단, 계곡부 횡단

1.2 전경사진

1.2.1 산성교(상주) 전경사진



내 용 산성교(상주) 상부



내 용 산성교(상주) 측면



내 용 산성교(상주) 하부



내 용 산성교(상주) 교각



내 용 산성교(상주) 교대



내 용 산성교(상주) 교량받침

1.2.2 산성교(영천) 전경사진



내 용 산성교(영천) 상부



내 용 산성교(영천) 측면



내 용 산성교(영천) 하부



내 용 산성교(영천) 교각

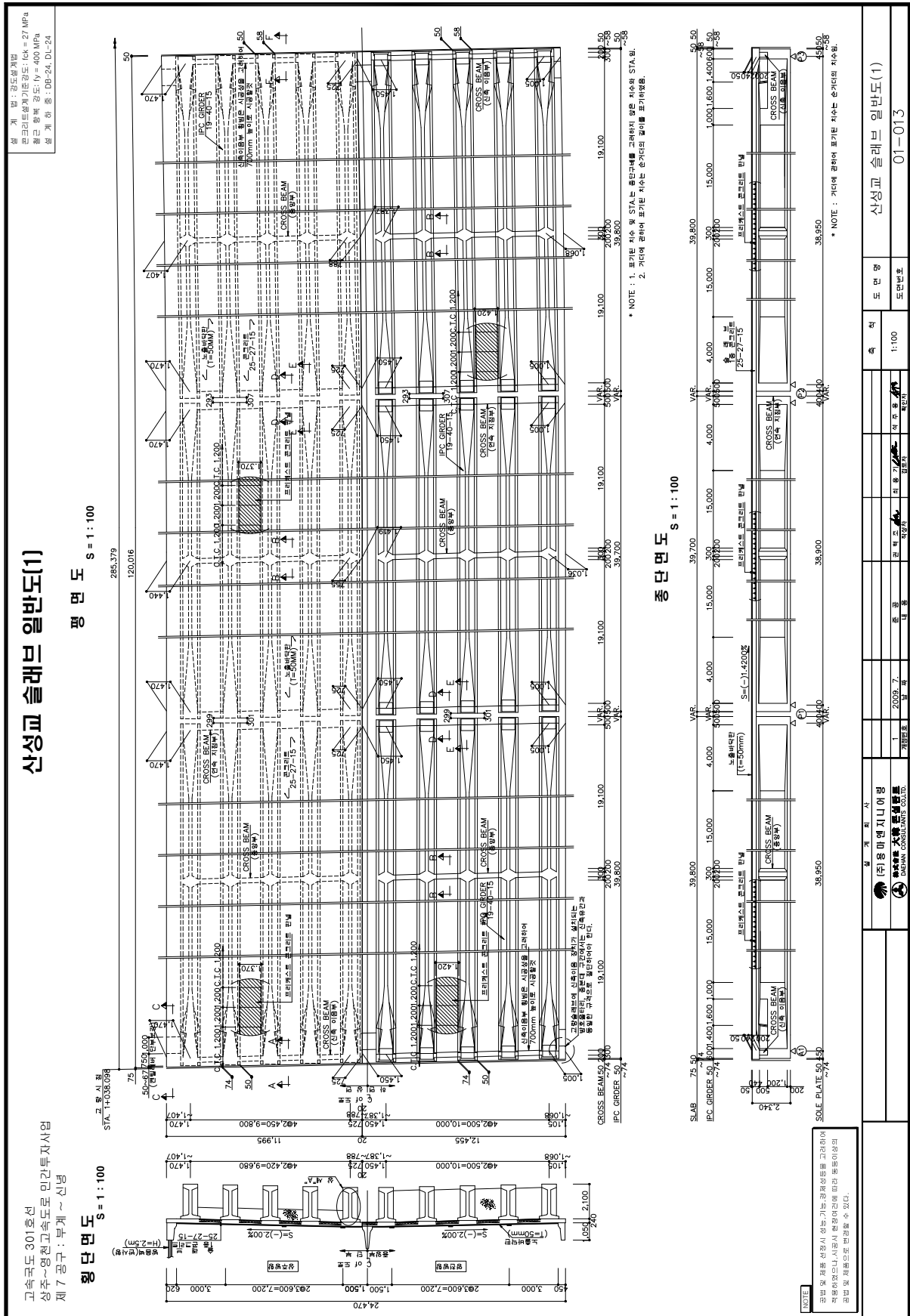


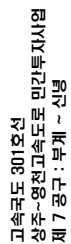
내 용 산성교(영천) 교대



내 용 산성교(영천) 신축이음

고속국도 301호선
상자영원고속도로
제7공구:마계~

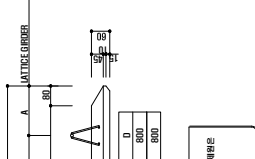
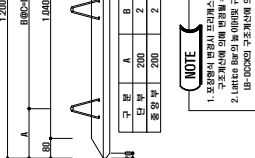
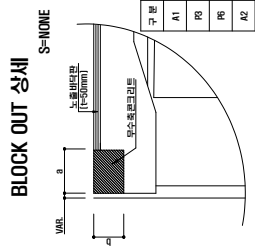
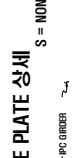
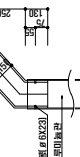
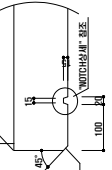
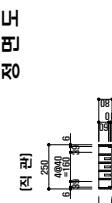
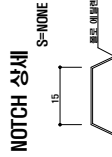
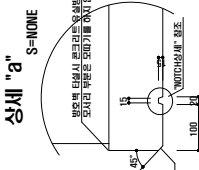
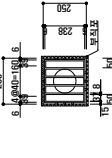
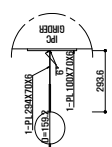
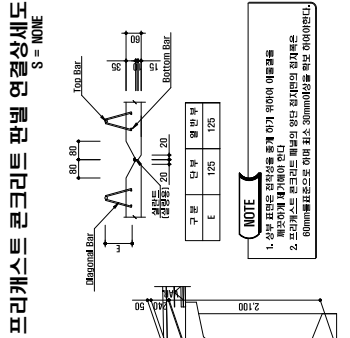
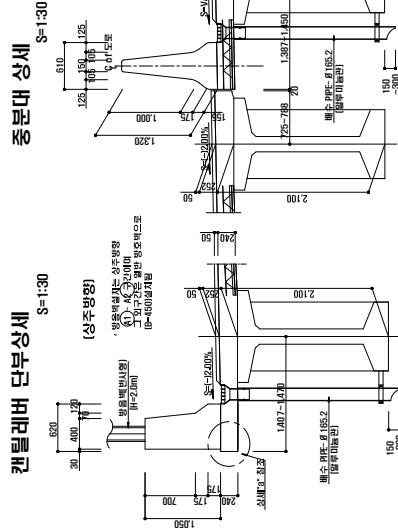
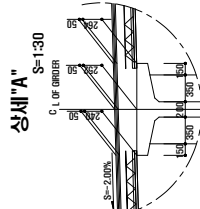
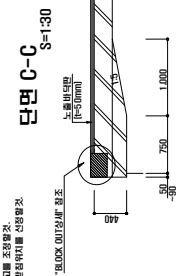
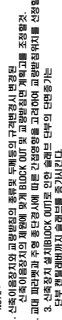
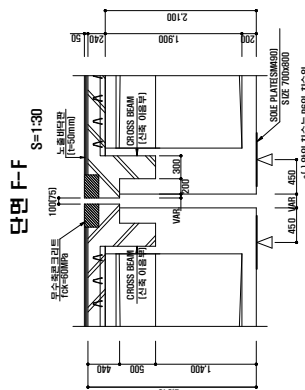
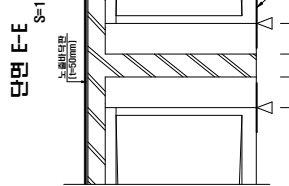
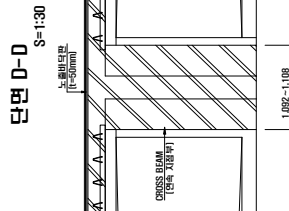
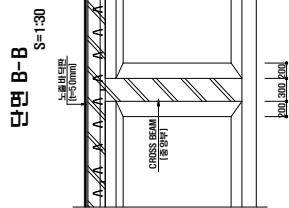
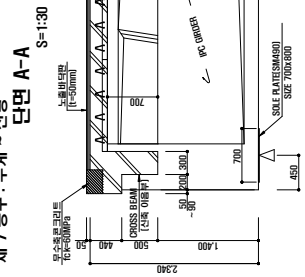




[3] 5급을 초과하는 임차료

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck
철근 항복 강도: fy = 400
설 계 하 중 : DB-24, D



NOTE:

- ① 배수 펌프는 바람둥이의 영향으로 바람둥이될 수 있으므로 고정장치에 의해 PC 엔지니어와 연결되어 고정되어야 한다.
- ② 배수 장치의 무게와 배수구 및 연결되는 경우에는 중간에 2개 이상의 간격을 장치를 설치한다.
- ③ 배수, 이물질 제거 및 있는 곳은 풍동장치가 높은 곳에 반드시 설치해야 함을 설치하여 모든 풍동장치가 높은 쪽의 끝에는 도난을 방지하여야 한다.
- ④ 배수·상세도의 상세부분은 배수시설 상세도 참조.
- ⑤ PC 감시위탁자는 배수·주요 부품은 공급하여야 한다. (필수 장비에서는 제외)

세도면은 배수상세도 참조.

구분	형식	a	b
A1	Finger 100S	330	230
P3	Finger 200S	380	230
P6	Finger 100S	330	350
A2	M/C 2G	250	200

NOTE

1. 포항에서 변경시 프리캐스트 콘크리트 패널 제원은 구조제산에 의해 변경될 수 있음.
2. Latite Bar의 높이(바탕) 규격은 LB-DCC의 구조제산에 의해 조정가능함.

구분	단위	액(만 원)
Σ	125	125

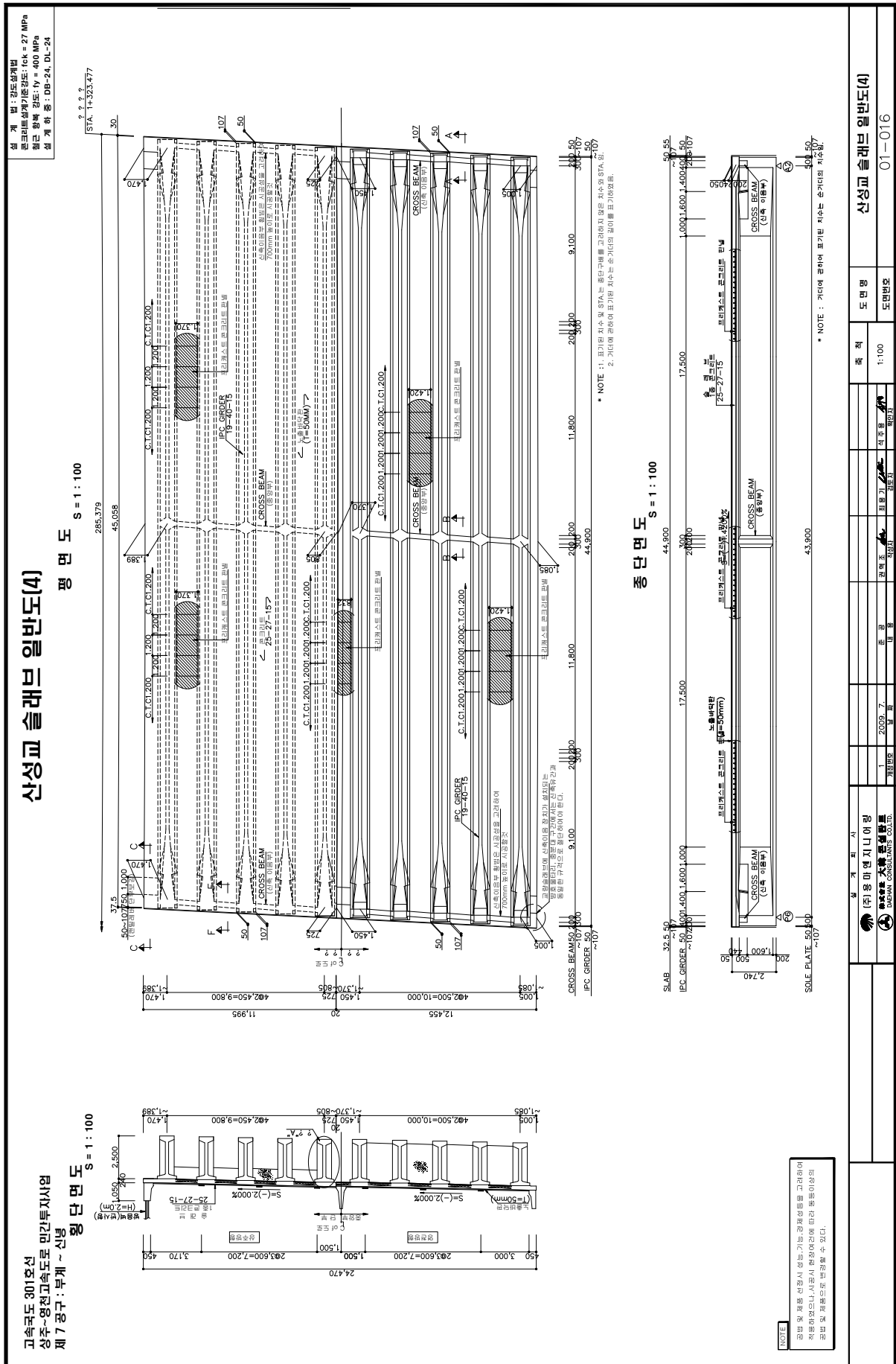
NOTE

상부 표면은 점착성을 통해 아끼 위하여 이물질을 깨끗하게 제거해야 한다.

프린터는 30mm x 30mm의 정사각형인 30mm표준으로 하며 최소 30mm이상을 확보 하여야 한다.

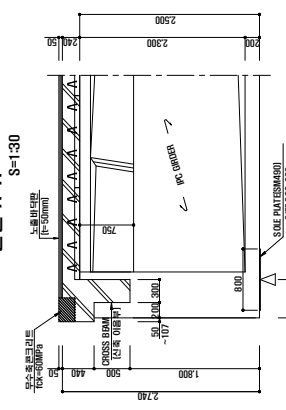
[illegible]

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신동



산성고 슬래브 형반도(5)

고속국도 301호선
상주-영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕 단면 A-A

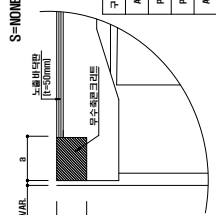


단면 A-A S=1:30

단면 B-B S=1:30

단면 C-C S=1:30

단면 D-D S=1:30



구분	형식	a	b
A1	Fiber 100S	300	220
P3	Fiber 150S	380	220
P6	Fiber 100S	330	250
A2	MC 20	250	200

캐널레버 단부상세 S=1:30

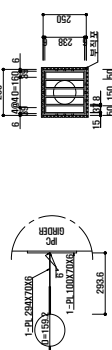
중면내 상세 S=1:30

캐널레버 단부상세 S=1:30

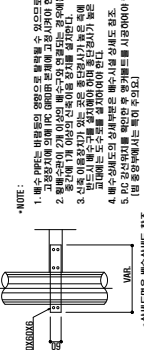
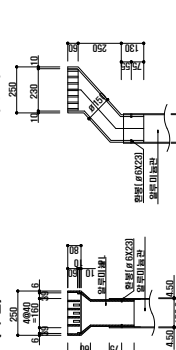
- ※ NOTE :
1. 산성고 슬래브의 강도 및 변형률의 동등한 두께를 가진 경우와 다른 경우를 고려하여 설계한다.
 2. 산성고 슬래브의 주강 및 인장사철은 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 3. 산성고 슬래브의 인장사철은 단부의 단면적이 100mm² 이상이어야 한다.

배수구 상세 S=NONE

평면도

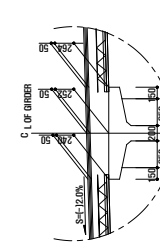


정면도 (좌측)

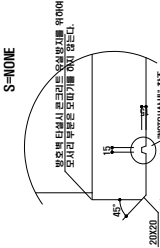


- ※ NOTE :
1. 배수구 상세는 배수구의 형상 및 배수구의 위치를 고려하여 설계한다.
 2. 배수구 상세는 배수구의 형상 및 배수구의 위치를 고려하여 설계한다.
 3. 배수구 상세는 배수구의 형상 및 배수구의 위치를 고려하여 설계한다.
 4. 배수구 상세는 배수구의 형상 및 배수구의 위치를 고려하여 설계한다.
 5. 배수구 상세는 배수구의 형상 및 배수구의 위치를 고려하여 설계한다.

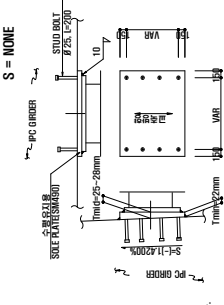
상세 "A" S=1:30



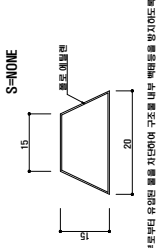
상세 "B" S=NONE



SOLE PLATE 상세 S = NONE



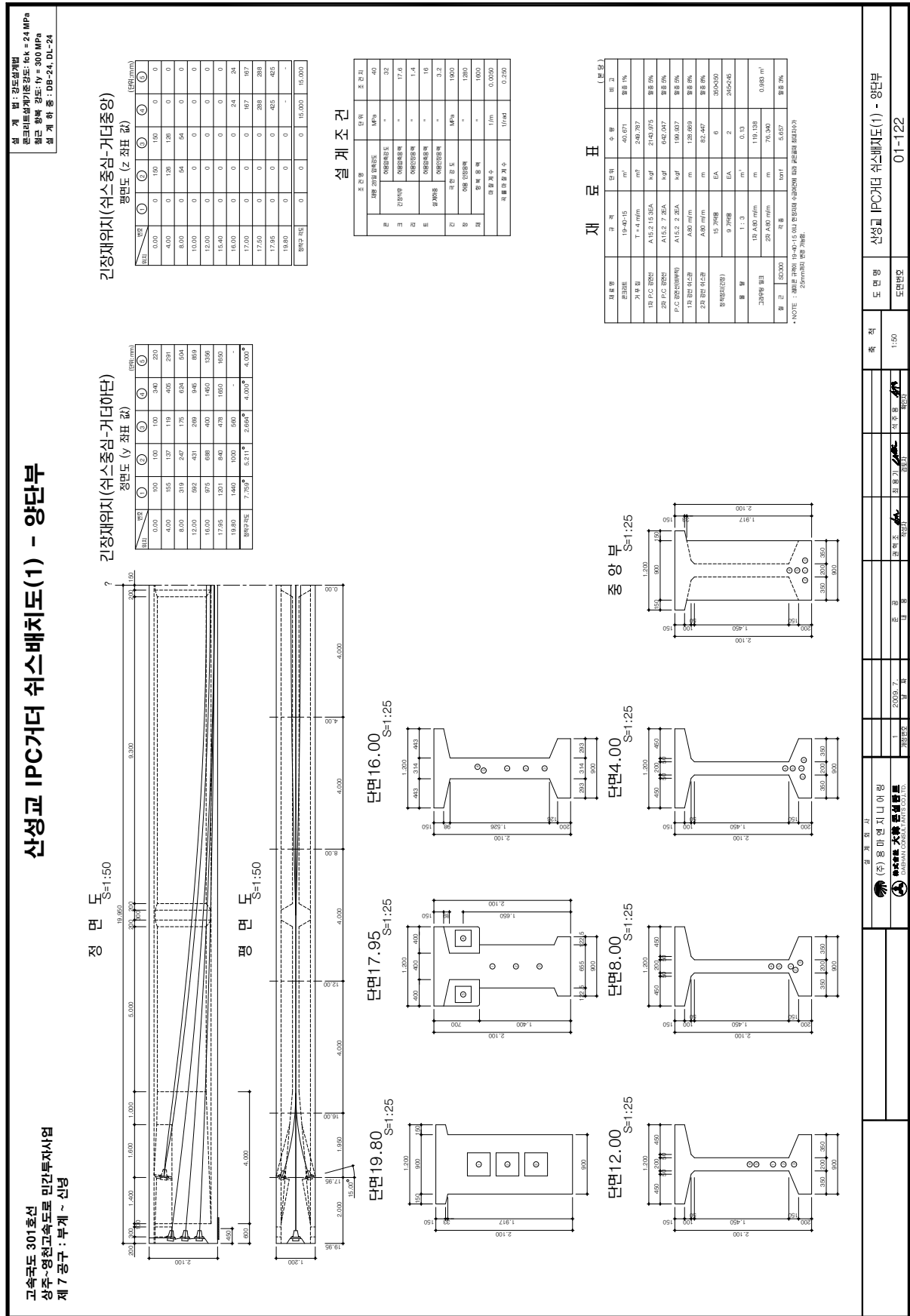
NOTCH 상세 S=NONE



- ※ NOTE :
1. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 2. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 3. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 4. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 5. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 6. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 7. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 8. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 9. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 10. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 11. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.
 12. 산성고 슬래브는 구조적 안전성을 고려하여 20MPa 이상인 강도를 가진 강재로 선정한다.

설계명	설계자	검核者	도면번호	도면명	산성고 슬래브 형반도(5)
고속국도 301호선 상주-영천고속도로 민간투자사업 제 7 공구 : 부계 ~ 신녕 단면 A-A	김민준	김민준	01-017	도면명	산성고 슬래브 형반도(5)

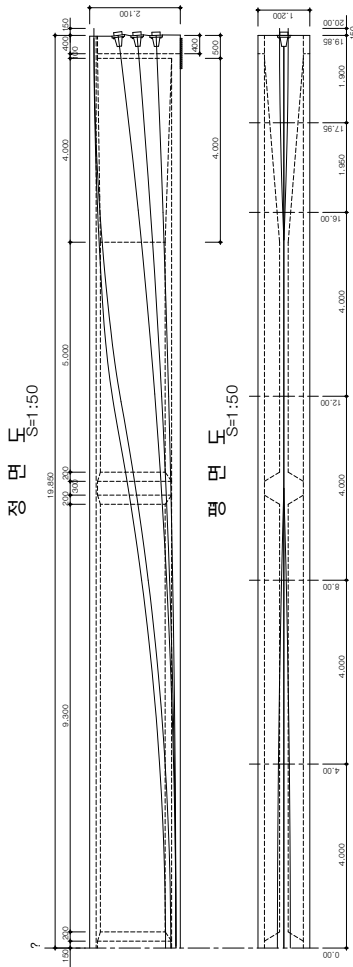
1.3.3 거더일반도



산성교 IPC거더 수스배치도(2) - 양단부

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck
철근 항복 강도: fy = 300
설 계 하 중 : DB-24, D



05:1:50
H
R0

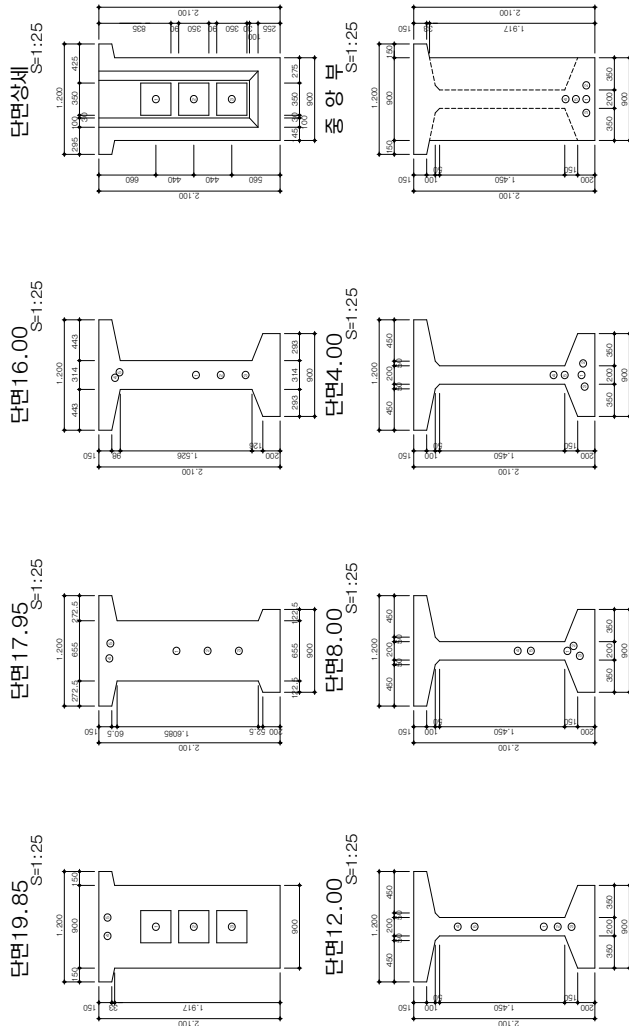
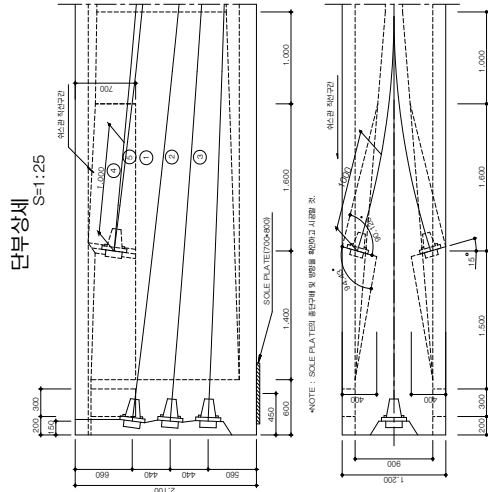
0H
1H
FS=1:50

긴장재위치(쉬스중심-거더하단)
정면도 (y 좌표 값)

구분	면적	①	②	③	④	⑤
0.00	100	100	100	340	220	
4.00	155	137	119	412	343	
8.00	319	247	175	807	714	
12.00	592	431	269	1526	1330	
16.00	975	684	400	1995	1648	
17.95	1201	840	478	1975	1663	
19.85	1440	1020	560	2000	2000	
총면적	7,789	5,311	2,604	-	-	
12.37	면적/면적비 3.1%					1600
1400	면적/면적비 1.8%					1400

긴장재위치(쉬스중심-거더중앙)
평면도 (Z 좌표 값)

영양소		12.3.31 기준		12.31 기준		단위
비율	비율	0	0	0	0	
4.00	0	150	150	0	0	
4.00	0	126	126	0	0	
8.00	0	54	54	0	0	
10.00	0	0	0	0	0	
12.00	0	0	0	0	0	
15.00	0	0	0	0	0	
16.00	0	0	0	25	25	
17.00	0	0	0	60	60	
17.50	0	0	0	73	73	
17.95	0	0	0	82	82	
18.85	0	0	0	100	100	
20.00	0	0	0	100	100	
영양소 합계	0	0	16,500	10,000	10,000	

단부상세^S

(15)

- [illegible]

[illegible]

산양고 PC거더 쉬스배치도(3) - 중앙부

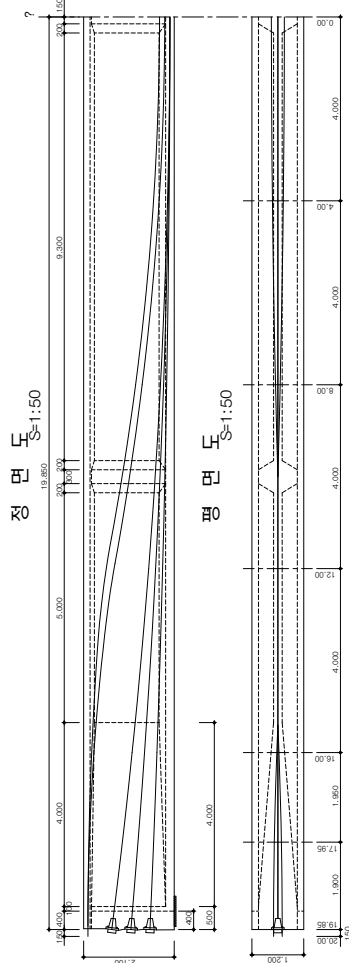
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
철근 양복 강도: $f_y = 300 \text{ MPa}$
설 계 마 종 : DB-24, DL-24

긴장재위치 (쉬스중심-거트하단)

성별 (성별)		나이		성별 (성별)		나이		성별 (성별)	
남	여	1	2	3	4	5	6	7	8
0.00	100	100	100	100	100	340	220	220	220
4.00	155	137	119	119	119	478	343	343	343
8.00	319	247	175	175	175	867	714	714	714
12.00	592	431	269	269	269	1526	1330	1330	1330
16.00	975	688	440	440	440	1955	1643	1643	1643
17.95	1201	840	478	478	478	1955	1643	1643	1643
19.85	1440	1000	500	500	500	2000	2000	2000	2000
22.75	7.50 ^a	5.51 ^a	2.50 ^a	2.50 ^a	2.50 ^a	-	-	-	-
13.97	13.97	13.97	13.97	13.97	13.97	1900	1400	1400	1400

긴장재위치(쉬스중심-거더중앙)

[illegible]

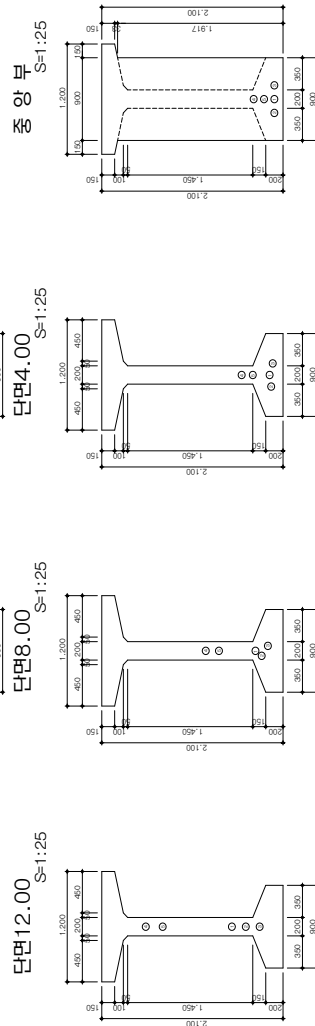
ਸ
ਕ
ਸ
ਸ

조각명	단위	수량
조각명	M³	40
조각명	M³	32
조각명	M³	17.6
조각명	M³	1.4
조각명	M³	16
조각명	M³	3.2
조각명	M³	1280
조각명	M³	1900
조각명	M³	1600
조각명	1/m	0.0050
조각명	1/m	0.250

표
표
재

구분	구분	단위	수량	단가	합계
재료비	인도르	m ²	40.232		
인도르	인도르	m ²	248.987		
인도르	인도르	m ²	218.577		
인도르	인도르	m ²	197.658		
인도르	인도르	m ²	210.751		
인도르	인도르	m ²	193.851		
인도르	인도르	m ²	19.056		
인도르	인도르	EA	6	3000650	
인도르	인도르	EA	-		
인도르	인도르	1-3	-		
인도르	인도르	m ²	19.388		
인도르	인도르	231.460 mm	80.617	1,004.4	
인도르	인도르	total	5,499		
인도르	인도르	total			

* NOTE : 샌드립 규격이 19-40-15 이나 연장지체 수급이건에 따라 규격과 선내시수가 25mm까지 변경 가능함.

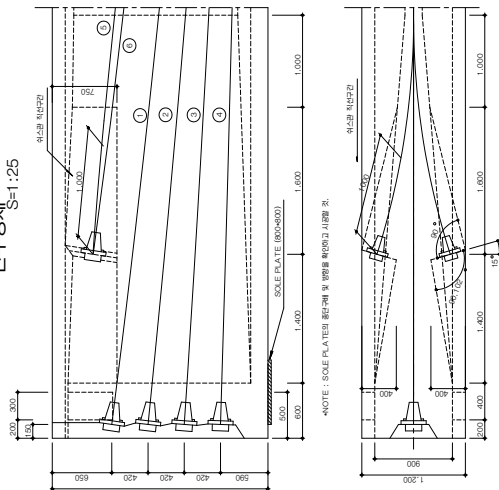
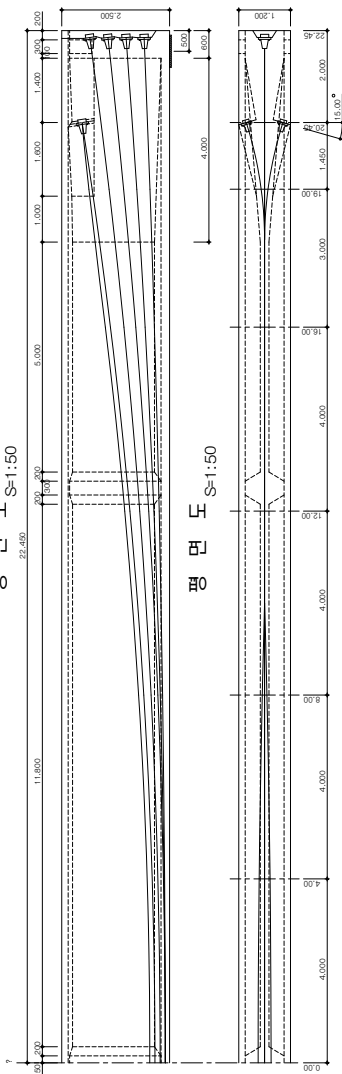
[illegible]

산성교 IPC거더 쉬스배치도(4)

산양고 PC거더 쉬스배치도(5)

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

40
 30
 20
 10
 0

단부상세 $S=1:25$ 

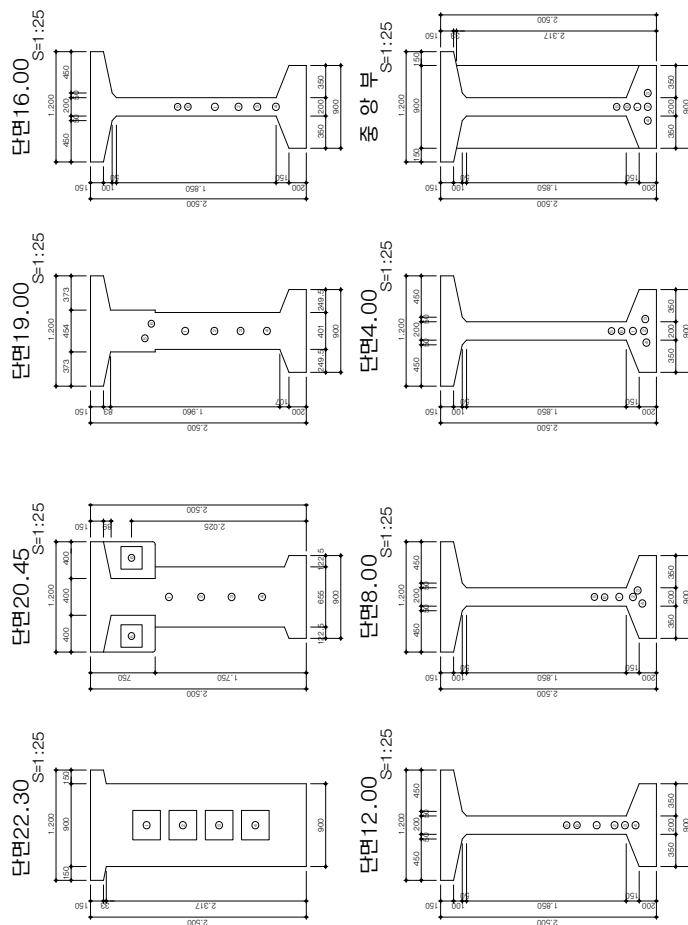
김장재위치(쉬스중심-거더하단)

장비명		장비명 (호 좌표 값)						(단위: mm)	
구분	비고	1	2	3	4	5	6	7	8
0.00	0.00	220	100	100	100	400	300		
8.00	0.00	272	143	129	116	500	404		
8.00	4.00	271	217	163	718	980	980		
12.00	6.00	692	485	364	342	1040	960		
16.00	10.00	1059	765	548	352	1400	1371		
19.00	13.00	1305	761	458	1970	1785			
20.46	1591	1218	865	512	2025	2025			
22.30	1630	1100	590	590	-	-			
23.00	8.3805	6.1430	4.7179	2.119	4.000	4.000			

김장재위치(쉬스중심-거더중앙)

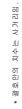
범주	응답률 (%)					
	1	2	3	4	5	6
1점	0.0	0	0	150	0	0
2점	4.0	0	0	130	130	0
3점	8.0	0	0	71	71	0
4점	10.0	0	0	0	0	0
5점	12.0	0	0	0	0	0
6점	16.0	0	0	0	0	0
7점	17.9	0	0	0	0	0
8점	18.9	0	0	0	0	24
9점	19.0	0	0	0	79	79
10점	20.0	0	0	0	288	288
11점	20.4	0	0	0	425	425
12점	22.3	0	0	0	0	-
합계	100	0	0	100	100	100

- 8) 9) 10) 11) 12) 13) 14) 15) 16) 17) 18) 19) 20) 21) 22) 23) 24) 25) 26) 27) 28) 29) 30) 31) 32) 33) 34) 35) 36) 37) 38) 39) 40) 41) 42) 43) 44) 45) 46) 47) 48) 49) 50) 51) 52) 53) 54) 55) 56) 57) 58) 59) 60) 61) 62) 63) 64) 65) 66) 67) 68) 69) 70) 71) 72) 73) 74) 75) 76) 77) 78) 79) 80) 81) 82) 83) 84) 85) 86) 87) 88) 89) 90) 91) 92) 93) 94) 95) 96) 97) 98) 99) 100) 101) 102) 103) 104) 105) 106) 107) 108) 109) 110) 111) 112) 113) 114) 115) 116) 117) 118) 119) 120) 121) 122) 123) 124) 125) 126) 127) 128) 129) 130) 131) 132) 133) 134) 135) 136) 137) 138) 139) 140) 141) 142) 143) 144) 145) 146) 147) 148) 149) 150) 151) 152) 153) 154) 155) 156) 157) 158) 159) 160) 161) 162) 163) 164) 165) 166) 167) 168) 169) 170) 171) 172) 173) 174) 175) 176) 177) 178) 179) 180) 181) 182) 183) 184) 185) 186) 187) 188) 189) 190) 191) 192) 193) 194) 195) 196) 197) 198) 199) 200) 201) 202) 203) 204) 205) 206) 207) 208) 209) 210) 211) 212) 213) 214) 215) 216) 217) 218) 219) 220) 221) 222) 223) 224) 225) 226) 227) 228) 229) 230) 231) 232) 233) 234) 235) 236) 237) 238) 239) 240) 241) 242) 243) 244) 245) 246) 247) 248) 249) 250) 251) 252) 253) 254) 255) 256) 257) 258) 259) 260) 261) 262) 263) 264) 265) 266) 267) 268) 269) 270) 271) 272) 273) 274) 275) 276) 277) 278) 279) 280) 281) 282) 283) 284) 285) 286) 287) 288) 289) 290) 291) 292) 293) 294) 295) 296) 297) 298) 299) 300) 301) 302) 303) 304) 305) 306) 307) 308) 309) 310) 311) 312) 313) 314) 315) 316) 317) 318) 319) 320) 321) 322) 323) 324) 325) 326) 327) 328) 329) 330) 331) 332) 333) 334) 335) 336) 337) 338) 339) 340) 341) 342) 343) 344) 345) 346) 347) 348) 349) 350) 351) 352) 353) 354) 355) 356) 357) 358) 359) 360) 361) 362) 363) 364) 365) 366) 367) 368) 369) 370) 371) 372) 373) 374) 375) 376) 377) 378) 379) 380) 381) 382) 383) 384) 385) 386) 387) 388) 389) 390) 391) 392) 393) 394) 395) 396) 397) 398) 399) 400) 401) 402) 403) 404) 405) 406) 407) 408) 409) 410) 411) 412) 413) 414) 415) 416) 417) 418) 419) 420) 421) 422) 423) 424) 425) 426) 427) 428) 429) 430) 431) 432) 433) 434) 435) 436) 437) 438) 439) 440) 441) 442) 443) 444) 445) 446) 447) 448) 449) 450) 451) 452) 453) 454) 455) 456) 457) 458) 459) 460) 461) 462) 463) 464) 465) 466) 467) 468) 469) 470) 471) 472) 473) 474) 475) 476) 477) 478) 479) 480) 481) 482) 483) 484) 485) 486) 487) 488) 489) 490) 491) 492) 493) 494) 495) 496) 497) 498) 499) 500) 501) 502) 503) 504) 505) 506) 507) 508) 509) 510) 511) 512) 513) 514) 515) 516) 517) 518) 519) 520) 521) 522) 523) 524) 525) 526) 527) 528) 529) 530) 531) 532) 533) 534) 535) 536) 537) 538) 539) 540) 541) 542) 543) 544) 545) 546) 547) 548) 549) 550) 551) 552) 553) 554) 555) 556) 557) 558) 559) 560) 561) 562) 563) 564) 565) 566) 567) 568) 569) 570) 571) 572) 573) 574) 575) 576) 577) 578) 579) 580) 581) 582) 583) 584) 585) 586) 587) 588) 589) 590) 591) 592) 593) 594) 595) 596) 597) 598) 599) 600) 601) 602) 603) 604) 605) 606) 607) 608) 609) 610) 611) 612) 613) 614) 615) 616) 617) 618) 619) 620) 621) 622) 623) 624) 625) 626) 627) 628) 629) 630) 631) 632) 633) 634) 635) 636) 637) 638) 639) 640) 641) 642) 643) 644) 645) 646) 647) 648) 649) 650) 651) 652) 653) 654) 655) 656) 657) 658) 659) 660) 661) 662) 663) 664) 665) 666) 667) 668) 669) 670) 671) 672) 673) 674) 675) 676) 677) 678) 679) 680) 681) 682) 683) 684) 685) 686) 687) 688) 689) 690) 691) 692) 693) 694) 695) 696) 697) 698) 699) 700) 701) 702) 703) 704) 705) 706) 707) 708) 709) 710) 711) 712) 713) 714) 715) 716) 717) 718) 719) 720) 721) 722) 723) 724) 725) 726) 727) 728) 729) 730) 731) 732) 733) 734) 735) 736) 737) 738) 739) 740) 741) 742) 743) 744) 745) 746) 747) 748) 749) 750) 751) 752) 753) 754) 755) 756) 757) 758) 759) 760) 761) 762) 763) 764) 765) 766) 767) 768) 769) 770) 771) 772) 773) 774) 775) 776) 777) 778) 779) 780) 781) 782) 783) 784) 785) 786) 787) 788) 789) 790) 791) 792) 793) 794) 795) 796) 797) 798) 799) 800) 801) 802) 803) 804) 805) 806) 807) 808) 809) 810) 811) 812) 813) 814) 815) 816) 817) 818) 819) 820) 821) 822) 823) 824) 825) 826) 827) 828) 829) 830) 831) 832) 833) 834) 835) 836) 837) 838) 839) 840) 841) 842) 843

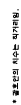
[illegible]

사성교 A1(상주) 교대 임바도(1)

셀 게 범 : 강도셀게범
콘크리트셀게기준강도: $1\sigma_k = 24 \text{ MPa}$
셀근 항복 강도: $1y = 300 \text{ MPa}$
셀 게 하 중 : 08-24, DL-24



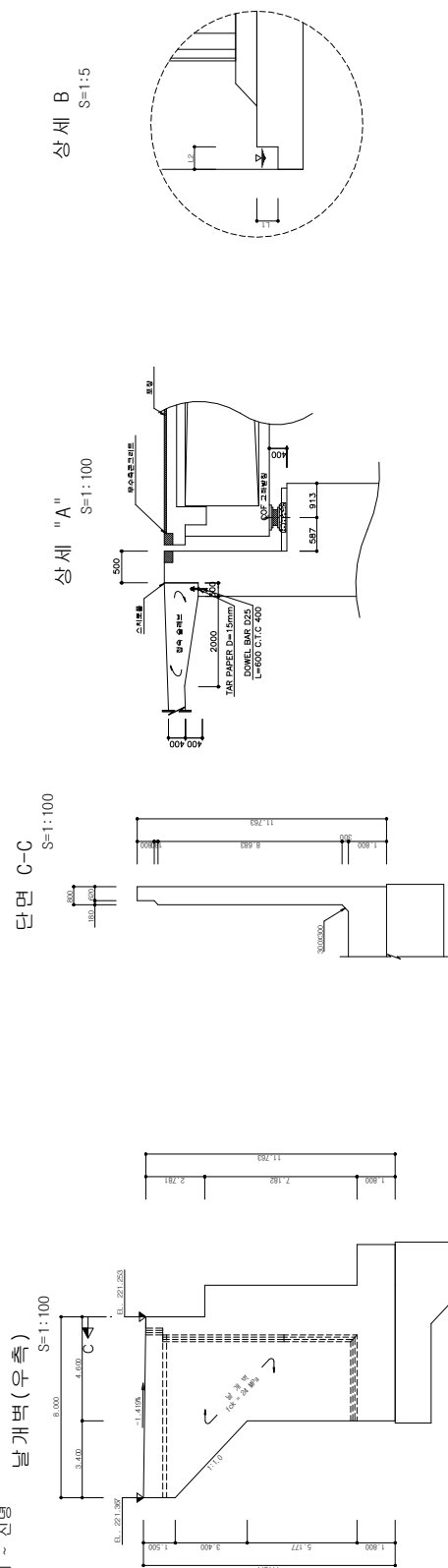
가세 가세 여야 양자

[illegible][illegible]

산성교 A1(상주) 교대 일반도(2)

제 7 대 국회의원 선거 결과

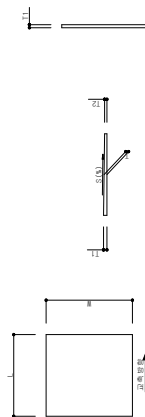
계 법 : 강도정계법
탄크리트설계기준강도: $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
원근 휨복 강도: $f_y = 300 \text{ MPa}$
계 하 종 : DB-24, DL-24



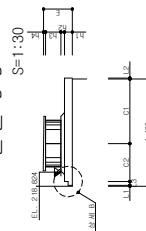
수플레이트 상세 TABLE

| NO. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.419 | 710 | 510 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.419 | 710 | 510 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.419 | 700 | 650 | 27 | 32 | 22 |
| ④ | -1.419 | 710 | 510 | 27 | 32 | 22 |
| ⑤ | -1.419 | 710 | 510 | 27 | 32 | 22 |

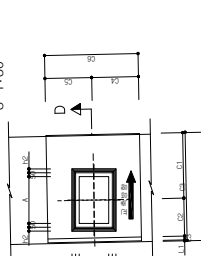
상세
S=



0-0
00
00



고령바탕상세
S=1:30



교량반침 ELEVATION TABLE

| No. | 고정자산명 | ELX* | h1 | h2 | h3 | h4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E | L1 | L2 |
|-----|--------------|---------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|----|----|
| ① | 1750.00.0000 | 218.631 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 813 | 537 | 1400 | 850 | 850 | 1300 | 400 | 50 | 50 |
| ② | 1750.00.0000 | 218.679 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 813 | 537 | 1400 | 850 | 850 | 1300 | 400 | 50 | 50 |
| ③ | 1750.00.0000 | 218.627 | 109 | 50 | 214 | 27 | 600 | 550 | 813 | 537 | 1400 | 850 | 850 | 1300 | 400 | 50 | 50 |
| ④ | 1750.00.0000 | 218.678 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 813 | 537 | 1400 | 850 | 850 | 1300 | 400 | 50 | 50 |
| ⑤ | 1750.00.0000 | 218.624 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 813 | 537 | 1400 | 850 | 850 | 1300 | 400 | 50 | 50 |

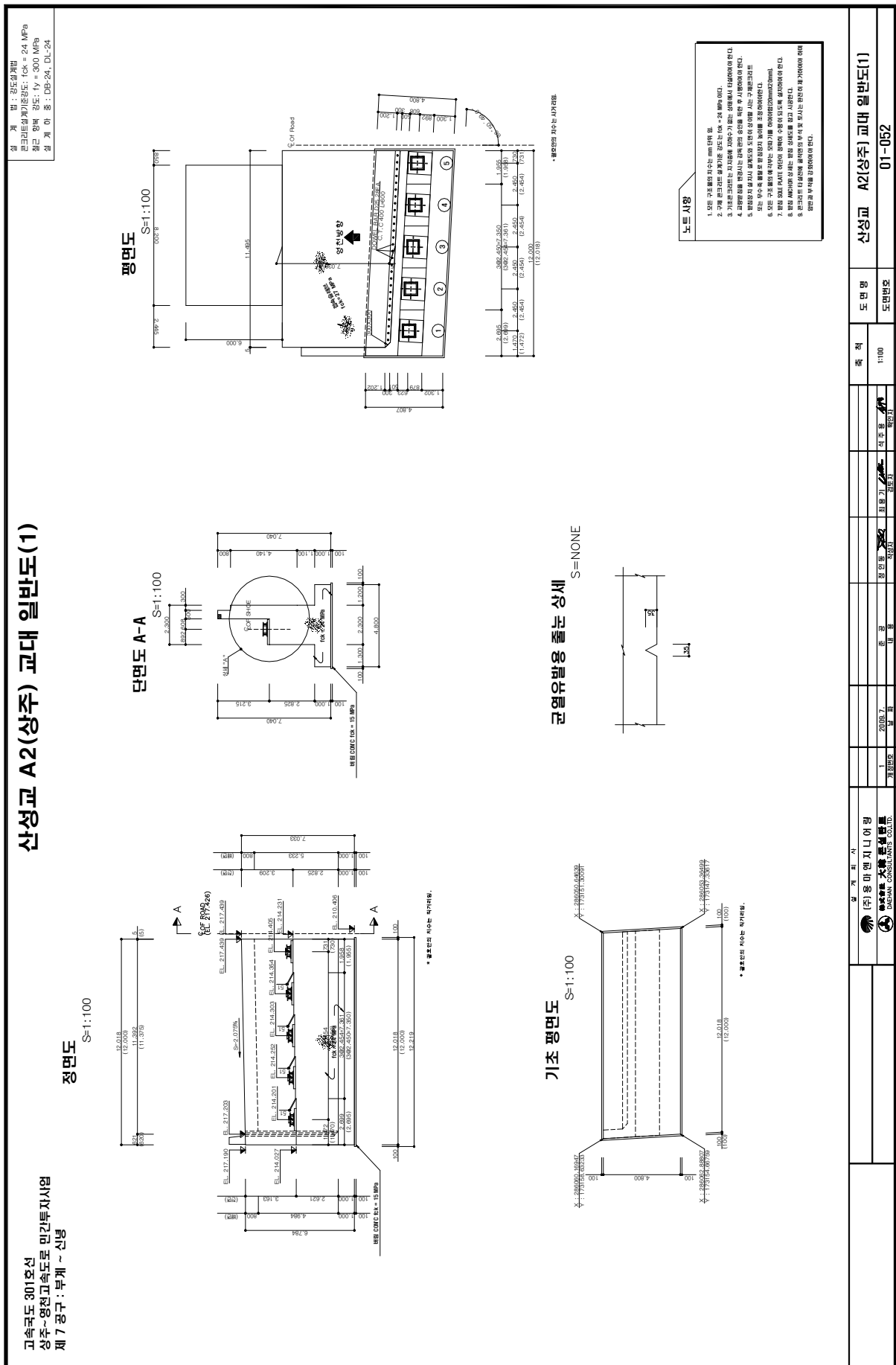
연단거리 테이블

| 구분 | 도표용 설계기준 | 해설거리 |
|------|---|----------------------|
| 연방거리 | $S = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 \times 40.1 = 400\text{mm}$ | $S' = 512\text{mm}$ |
| 지상거리 | $N = (200 + 1.67 \times \frac{1+6.66L}{2} \times (\frac{1+0.00025 \times \text{Theq} \times 2}{2})) = 471\text{mm}$ | $N' = 1275\text{mm}$ |

노트 트랑

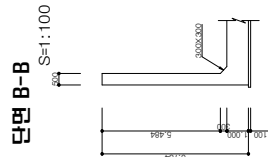
1. 모든 조판물의 자판은 24mm인 것.
2. 우측 30mm인 자판의 좌측은 14k - 24mm인 것.
3. 자판의 30mm인 자판의 좌측은 14k - 24mm인 것.
4. 좌측 30mm인 자판의 우측은 14k - 24mm인 것.
5. 좌측 30mm인 자판의 우측은 14k - 24mm인 것.
6. 좌측 30mm인 자판의 우측은 14k - 24mm인 것.
7. 좌측 30mm인 자판의 우측은 14k - 24mm인 것.
8. 좌측 30mm인 자판의 우측은 14k - 24mm인 것.
9. 좌측 30mm인 자판의 우측은 14k - 24mm인 것.
10. 좌측 30mm인 자판의 우측은 14k - 24mm인 것.

[illegible]

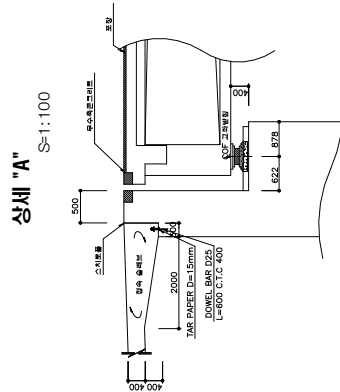


고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

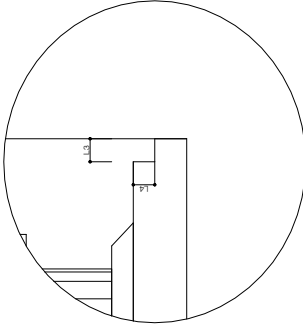
날개벽[좌측]



다들 B-B

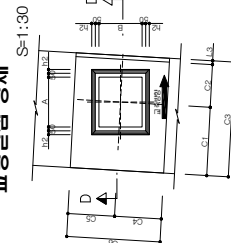
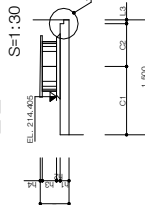


상세 "A"

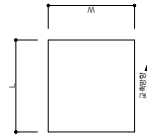


상세 B

0-0-0

 $S=1:30$ 

0-0 0-0



새상 트리트먼트

 $S=1:20$

교량바닥침 ELEVATION TABLE

| No. | 교과명 | ELX | n1 | n2 | n3 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E | L1 | L2 | L3 | L4 |
|-----|-------------|---------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|----|----|----|----|
| ① | 2250 AN 수학적 | 214.201 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 878 | 572 | 1000 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 50 | 50 | 50 |
| ② | 2250 AN 수학적 | 214.203 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 598 | 1000 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 50 | 50 | 50 |
| ③ | 2250 AN 수학적 | 214.203 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 598 | 1000 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 50 | 50 | 50 |
| ④ | 2250 AN 수학적 | 214.205 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 598 | 1000 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 50 | 50 | 50 |

| 구분 | 도면그림과기 | 측정거리 |
|------|--|---------------|
| 연간거리 | $S = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 \times 45.1 = 426mm$ | $S' = 430mm$ |
| 저지거리 | $N = (200 + 1.67\sqrt{4.69u}) \times (1 + 0.000125 \cdot \text{Temp}^2) = 276mm$
($L=45.126, H=0.20, T_{\text{air}}=3$) | $N' = 1422mm$ |

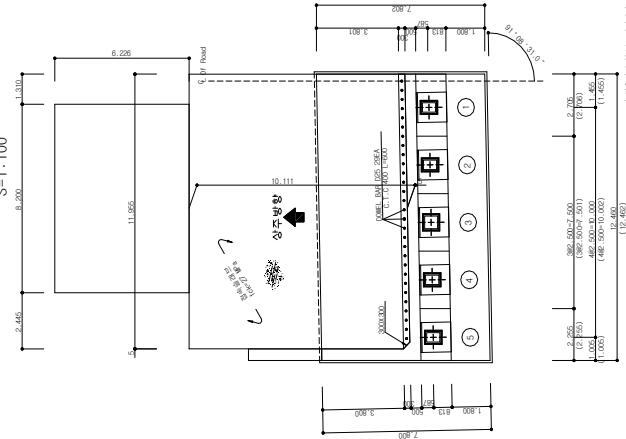
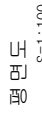
1. 모든 구조물의 지우는 mm 단위.
2. 구조물 콘크리트 설계기준 강도는 $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$ 이다.
3. 기둥은 콘크리트의 지주력을 지탱하는 수직축에 대해서만 디자인되어 있다.
4. 교량방형면 평면시기는 수직축의 선형을 따를 수 시행되어 한다.
5. 방형상지 슬라브 시공시와 교각의 보강은 동일하게 이루어진다.
6. 모든 구조물의 설계하는 두께가 100mm 이상(200mm $\geq$ 20mm).
7. 방형 구조물, JOINT 이면의 보강이 수평의 모든 지주되어 한다.
8. 방형 JOINT에 상해는 방형 상해에 맞게 설계한다.
9. 콘크리트 타설시에는 골무와 같은 부속 또는 방탄이 표기하여야 하며 방탄 표기 부속을 사용한다.

| NO. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.424 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ② | -1.423 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ③ | -1.422 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ④ | -1.421 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑤ | -1.420 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |

산성교 A1(영천) 교대 일반도(1)

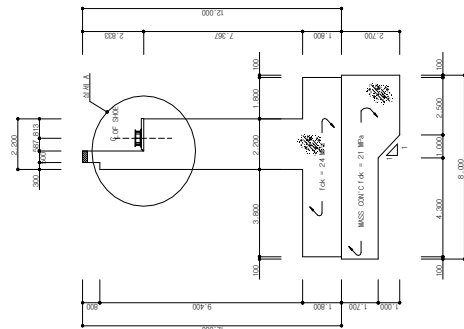
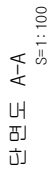
고속국도 301호선
상주~영원고속도로
제 7 국도 : 파계, 신영
민간투자사업

센 계 법 : 강도셀계법
콘크리트셀계기준강도: $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
철근 항복 강도: $f_y = 300 \text{ MPa}$
셀 계 하중 : 08-24, 01-24

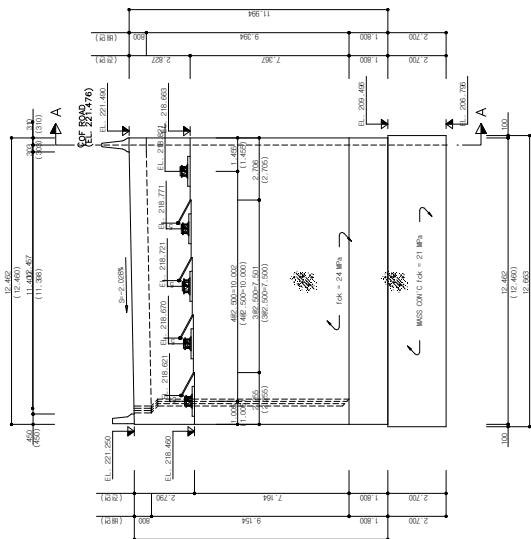
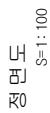
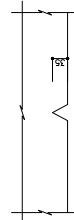


노트 사형

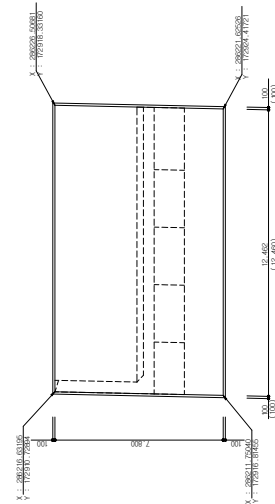
- [illegible]



20세 21세 22세 23세 24세
 S=NONE



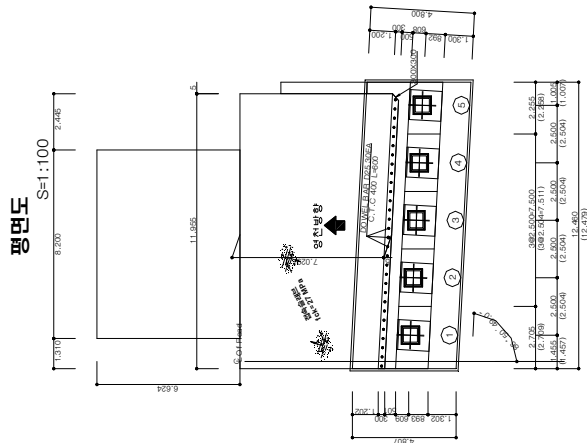
기초 평면 $S=1:100$

[illegible]

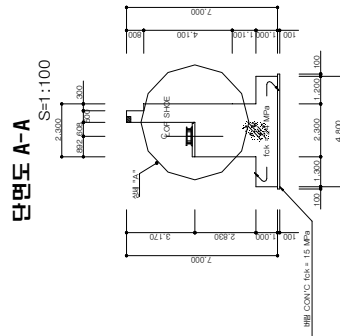
산성교 A2(영천) 교대 일반도(1)

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

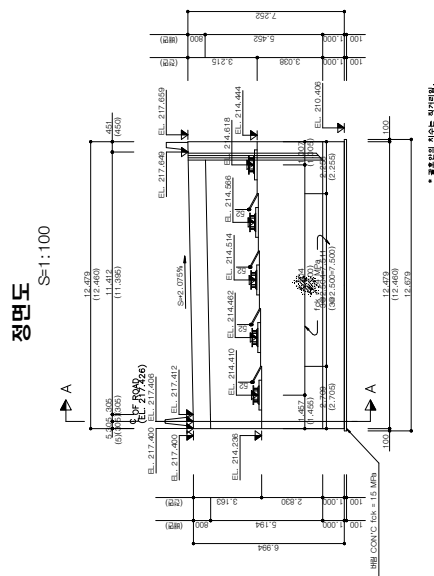
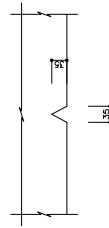
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: $f_{ck} = 24 \text{ MPa}$
철근 항복 강도: $f_y = 300 \text{ MPa}$
설 계 아 종 : DB-24, DL-24



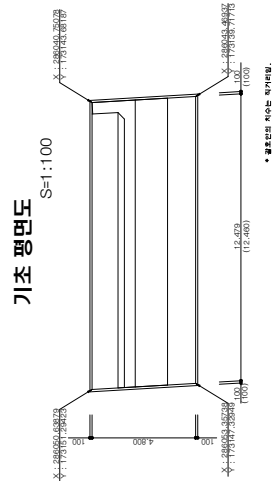
- 팔호안의 치수는 사거리임.



NON S=NON
사상 논리 연산자



* 곽호안의 치수는 직거리임.



* 광호안의 치수는 작거리임.

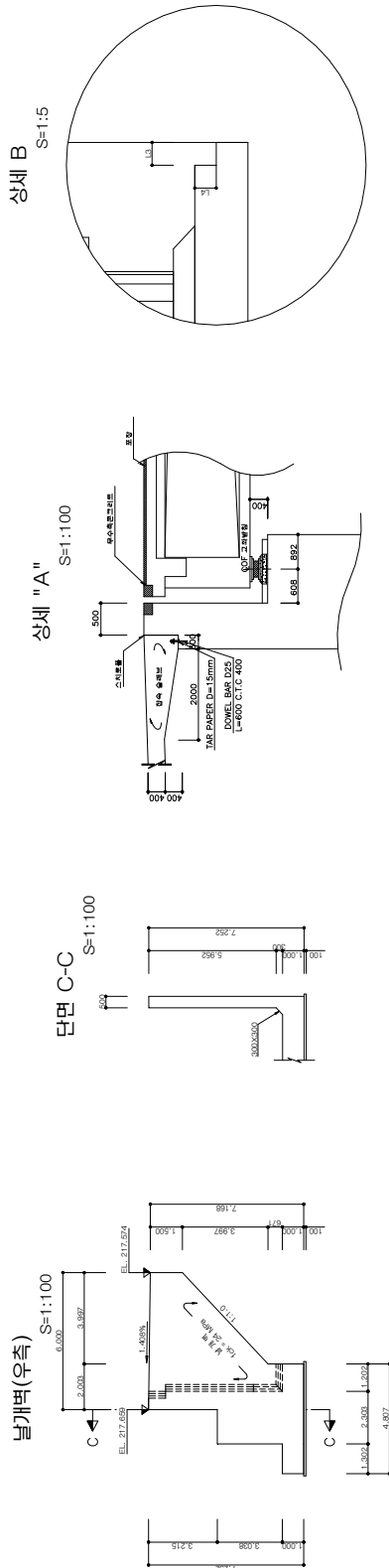
[illegible]

상성교 A2(영천) 교대 일반도(2)

고속도로 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

설 계 법 : 영도설계법

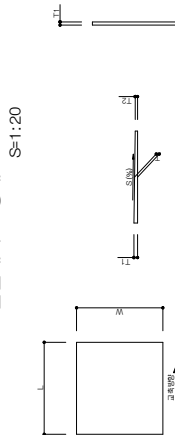
콘크리트축하계단압도: 10k = 24 MPa
철근 항복 응도: fy = 300 MPa
설 계 이 용 : DB-24, DL-24



슬플레이트 상세 TABLE

| NO | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.419 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ② | -1.418 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ③ | -1.416 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ④ | -1.415 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑤ | -1.414 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |

슬플레이트 상세



연단거리 테이블

| 구 | 판단거리 | 판단거리 |
|------|---|---------------|
| 연단거리 | $S = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 \times 45.1 = 426mm$ | $S' = 551mm$ |
| 저항거리 | $N = (200 + 1.67) \times (1 + 0.00125 \times \log(2)) = 276mm$
$(\log=45.126, \log=3)$ | $N' = 1422mm$ |

노트 사항

1. 모든 구조물 치수는 mm 단위로 표시한다.
2. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.
3. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.
4. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.
5. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.
6. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.
7. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.
8. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.
9. 모든 구조물 치수는 10mm 이하의 치수는 10mm 이하로 표시한다.

교량받침 ELEVATION TABLE

| NO. | 교량번호 | EL.X' | H1 | H2 | H3 | H4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E | L1 | L2 | L3 | L4 |
|-----|-------------|---------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|----|----|----|----|
| ① | 2250 KN 직각형 | 214.410 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 558 | 1500 | 650 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 0 | 50 | 50 |
| ② | 2250 KN 직각형 | 214.462 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 558 | 1500 | 650 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 0 | 50 | 50 |
| ③ | 2250 KN 직각형 | 214.514 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 558 | 1500 | 650 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 0 | 50 | 50 |
| ④ | 2250 KN 직각형 | 214.566 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 558 | 1500 | 650 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 0 | 50 | 50 |
| ⑤ | 2250 KN 직각형 | 214.618 | 124 | 50 | 198 | 28 | 650 | 600 | 892 | 558 | 1500 | 650 | 650 | 1300 | 400 | 0 | 0 | 50 | 50 |

상성교 A2(영천) 교대 일반도(2)

01-065

도면명

도면번호

축척

1:100

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

확인

작성

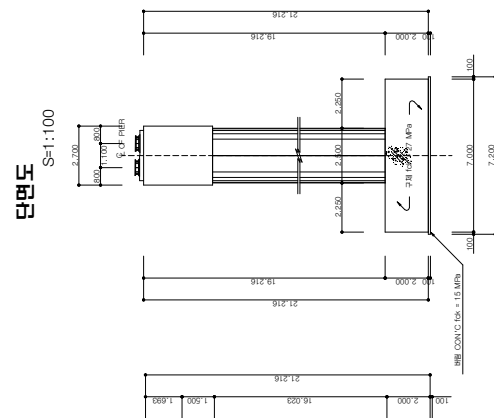
확인

작성

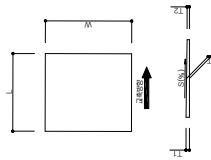
확인

사성교 P1(상주) 교각 일반도

셀 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$
철근 양분 강도: $f_y = 400 \text{ MPa}$
셀 계 마 중 : DB-24, DL-24

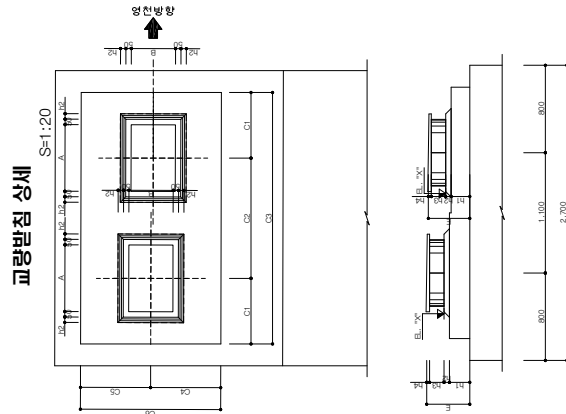


슬플레이트 상세
S=1:20

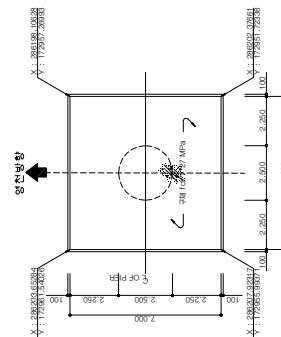


솔플레이트 상세 TABLE

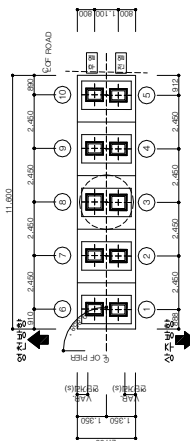
| No. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.419 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.419 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.419 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ④ | -1.419 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑤ | -1.422 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑥ | -1.422 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑦ | -1.421 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑧ | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑨ | -1.420 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑩ | -1.419 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |



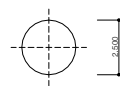
555
S=1:100



한글
S=1:100



기동 단면도 A-A



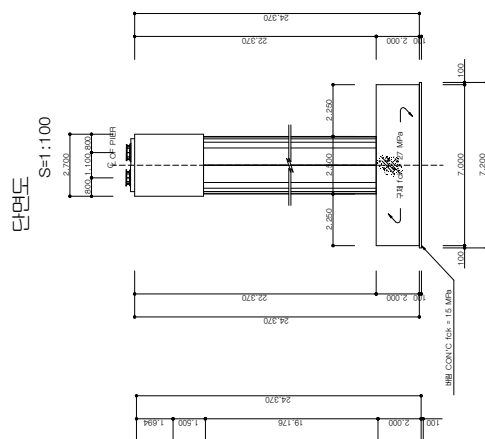
연단거리 테이블

| 구분 | 도표크기(단위) | 적용거리 |
|--------|---|----------|
| 필요한단열이 | $s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 \times 40.1 = 400.4mm$ | 494.5mm |
| 필요저지열이 | $N = (200 + 1.67 \sqrt{6.66h}) \times (1 + 0.00125 \text{Temp}^2) = 471mm$
$\left(\begin{matrix} -80.054, & +120.599 \\ \text{Temp} = 1 \end{matrix} \right)$ | 1300.3mm |

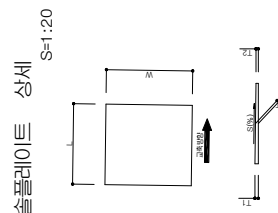
| No. | 그림명 | ELL ^a | N1 | N2 | N3 | N4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | G4 | E |
|-----|--------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|
| ① | 1750년 1차 평면 | 218.158 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 850 | 1300 | 400 |
| ② | 1750년 2차 평면 | 218.206 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 850 | 1300 | 400 |
| ③ | 1750년 3차 평면 | 218.253 | 189 | 50 | 134 | 27 | 600 | 550 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 850 | 1300 | 400 |
| ④ | 1750년 4차 평면 | 218.303 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 850 | 1300 | 400 |
| ⑤ | 1750년 5차 평면 | 218.351 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 850 | 1300 | 400 |
| ⑥ | 1750년 6차 평면 | 218.42 | 173 | 534 | 27 | 610 | 410 | 600 | — | — | — | — | — | 384 | 4 |
| ⑦ | 1750년 7차 평면 | 218.191 | 173 | 534 | 27 | 610 | 410 | 600 | — | — | — | — | — | 384 | 4 |
| ⑧ | 1750년 8차 평면 | 218.239 | 173 | 50 | 134 | 27 | 600 | 550 | 600 | — | — | — | — | 384 | 4 |
| ⑨ | 1750년 9차 평면 | 218.267 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | — | — | — | — | 384 | 4 |
| ⑩ | 1750년 10차 평면 | 218.336 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | — | — | — | — | 384 | 4 |

[illegible]

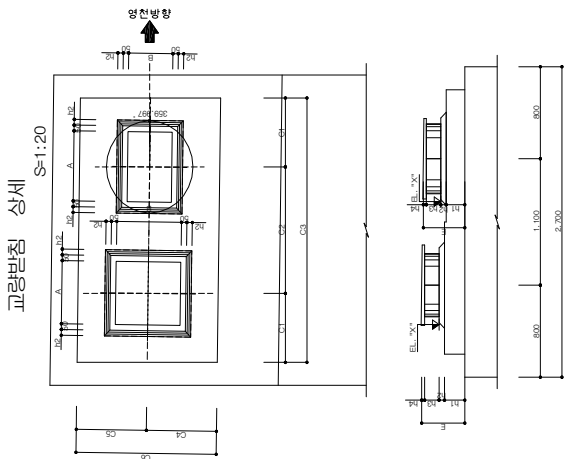
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕



37013

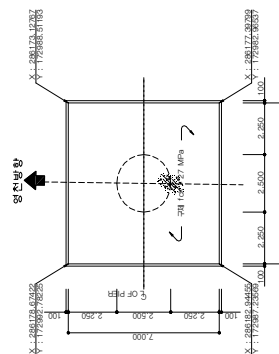


순폴리에이트 상세
S=1:20

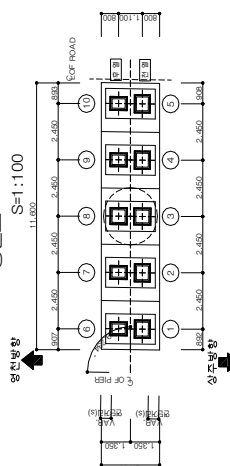
교량반친 상세
8-1:20순프레이트 상세 TABLE

| No. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.422 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ④ | -1.420 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑤ | -1.419 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑥ | -1.424 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑦ | -1.423 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑧ | -1.422 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑨ | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑩ | -1.420 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |

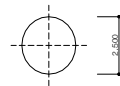
조평면도



510



기타등 단면도 A-A



연단거리 테이블

| 구분 | 도표그림기상 | 적용거리 |
|--------|--|----------|
| 필요단면적 | $s = 200 + 5.0L + 200 + 5.0 \times 0.0 = 400.3mm$ | 492.3mm |
| 필요지지길이 | $N = (200 + 1.67 \times 6.664) \times \left(\frac{1 + 0.000125 \times 200^2}{(1 - 0.000125 \times 200^2) \times 10000} \right) = 334mm$ | 1300.1mm |

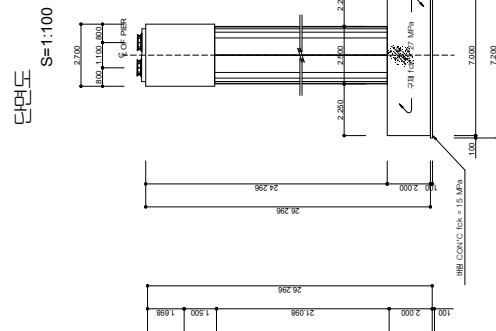
교량반침 ELEVATION TABLE

| No. | 교량명 | EL.'X' | h1 | h2 | h3 | h4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E |
|-----|----------|---------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|
| ① | 1750 안국역 | 217,589 | 189 | 50 | 134 | 27 | 550 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ② | 1750 안국역 | 217,638 | 189 | 50 | 134 | 27 | 550 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ③ | 1750 안국역 | 217,686 | 189 | 50 | 134 | 27 | 600 | 550 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ④ | 1750 안국역 | 217,735 | 189 | 50 | 134 | 27 | 550 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑤ | 1750 안국역 | 217,783 | 189 | 50 | 134 | 27 | 550 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑥ | 1750 안국역 | 217,874 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | - | 384 |
| ⑦ | 1750 안국역 | 217,622 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | - | 384 |
| ⑧ | 1750 안국역 | 217,671 | 173 | 50 | 134 | 27 | 600 | 550 | 600 | - | - | - | - | - | 384 |
| ⑨ | 1750 안국역 | 217,719 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | - | 384 |
| ⑩ | 1750 안국역 | 217,768 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | - | 384 |

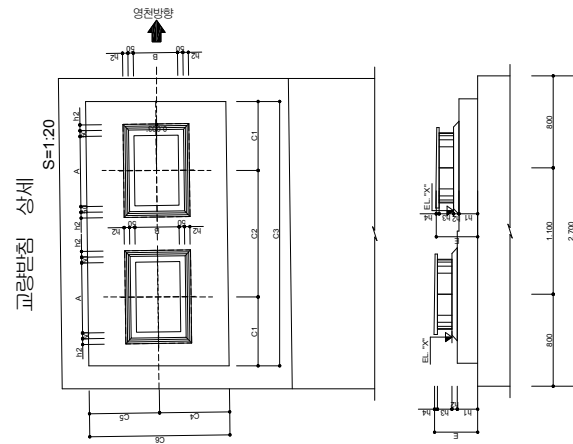
[illegible]

[illegible]

고속국도 301 호선
상주 ~ 영천 고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신령



| NO. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| 1 | -1.424 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 2 | -1.423 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 3 | -1.422 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 4 | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 5 | -1.420 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 6 | -1.424 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 7 | -1.423 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 8 | -1.422 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 9 | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| 10 | -1.420 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |

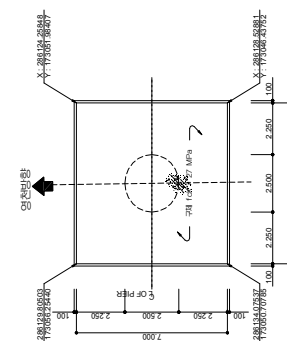
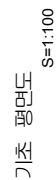
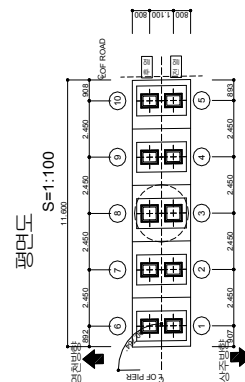


교양바치기 ELEVATION TABLE

| NO. | 교과명 | EL-X | n1 | n2 | n3 | n4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E |
|-----|------------|--------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|---|
| ① | 750 N의 중력 | 216448 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 1000 | 400 | - |
| ② | 750 N의 중력 | 216448 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 1000 | 400 | - |
| ③ | 1750 N의 중력 | 216467 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 550 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 1000 | 400 | - |
| ④ | 750 N의 중력 | 216397 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 1000 | 400 | - |
| ⑤ | 750 N의 중력 | 216466 | 189 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 1000 | 400 | - |
| ⑥ | 750 N의 중력 | 216463 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | 384 | - |
| ⑦ | 750 N의 중력 | 216462 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | 384 | - |
| ⑧ | 1750 N의 중력 | 216532 | 173 | 50 | 134 | 27 | 600 | 550 | 600 | - | - | - | - | 384 | - |
| ⑨ | 750 N의 중력 | 216581 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | 384 | - |
| ⑩ | 750 N의 중력 | 216501 | 173 | 50 | 134 | 27 | 610 | 410 | 600 | - | - | - | - | 384 | - |

연단거리 테이블

| 구분 | 도표기호 | 치역(기) |
|--------|--|----------|
| 밀도(2차) | $s = 200 + 5.0 \times 200 + 5.0 \times 0 = 400.3mm$ | 402.3mm |
| 밀도(1차) | $N = (200 + 67) \times 6.66666 \times 100.00015776627 = 47.1mm$
($L=60.58, H=20.599, \text{Theat} = 1$) | 1300.1mm |

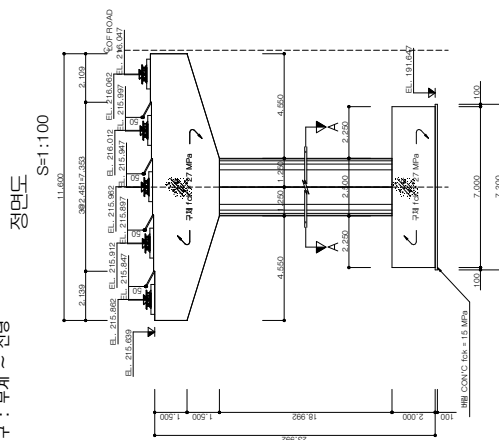
기둥 단면도 A-A
S=1:100[illegible]

사성교 P5(상주) 교각 이바도

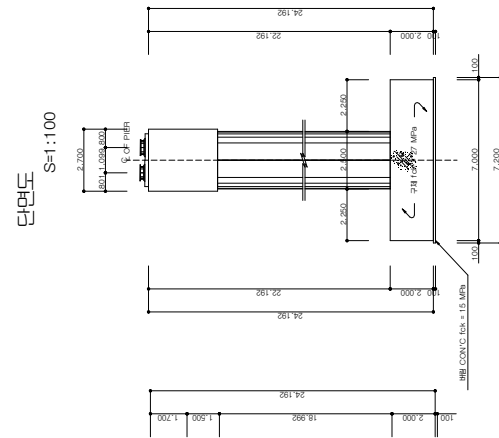
고속국도 301호선

상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신명

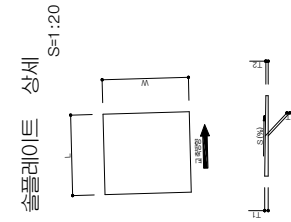
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$
철근 양복 강도: $f_y = 400 \text{ MPa}$
설 계 아 종 : DB-24, DL-24



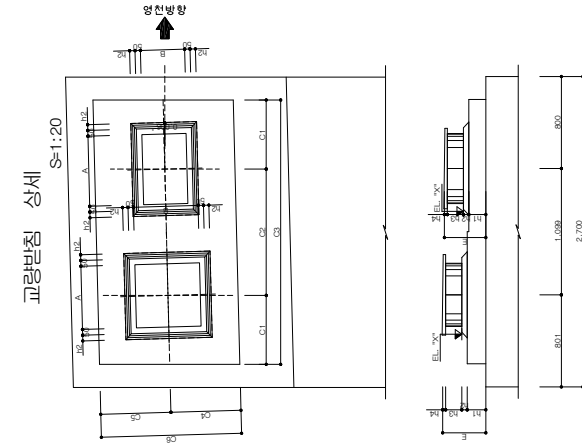
정면도



37013



IFTY 301EPU

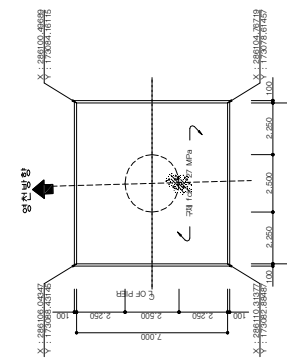


1177 1호기서서드

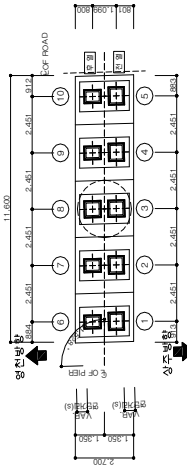
속편레이트 상세 TABLE

| No. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.424 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.423 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.422 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ④ | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑤ | -1.420 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑥ | -1.424 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑦ | -1.423 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑧ | -1.422 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑨ | -1.421 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑩ | -1.420 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |

7|조 평면도
S=1:100



Top
S=1:100



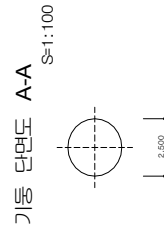
TOP
S=1:100

교리바치
ELEVATION TABLE

| No. | 그림명 | ELX' | n1 | n2 | n3 | n4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E |
|-----|-------------|---------|-----|----|-----|----|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|---|
| ① | 1750 칸의 사방형 | 213.862 | 173 | 50 | 150 | 27 | 550 | 600 | 1099 | 2300 | 2600 | 650 | 1300 | 400 | |
| ② | 1750 칸의 사방형 | 213.912 | 173 | 50 | 150 | 27 | 550 | 600 | 1099 | 2300 | 2600 | 650 | 1300 | 400 | |
| ③ | 1750 칸의 3방형 | 213.962 | 173 | 50 | 150 | 27 | 600 | 550 | 1099 | 2300 | 2600 | 650 | 1300 | 400 | |
| ④ | 1750 칸의 사방형 | 216.012 | 173 | 50 | 150 | 27 | 550 | 600 | 1099 | 2300 | 2600 | 650 | 1300 | 400 | |
| ⑤ | 1750 칸의 사방형 | 216.062 | 173 | 50 | 150 | 27 | 550 | 600 | 1099 | 2300 | 2600 | 650 | 1300 | 400 | |
| ⑥ | 1750 칸의 사방형 | 215.847 | 157 | 50 | 150 | 27 | 610 | 410 | 601 | — | — | — | — | 384 | |
| ⑦ | 1750 칸의 3방형 | 215.897 | 157 | 50 | 150 | 27 | 610 | 410 | 601 | — | — | — | — | 384 | |
| ⑧ | 1750 칸의 사방형 | 215.947 | 157 | 50 | 150 | 27 | 600 | 550 | 601 | — | — | — | — | 384 | |
| ⑨ | 1750 칸의 사방형 | 216.097 | 157 | 50 | 150 | 27 | 610 | 410 | 601 | — | — | — | — | 384 | |
| ⑩ | 1750 칸의 사방형 | 216.047 | 157 | 50 | 150 | 27 | 610 | 410 | 601 | — | — | — | — | 384 | |

연대거리 테이بل

| 구 | 비 | 도표구 명기(문) | 적용거리 |
|---------|---|---|----------|
| 필로포인팅머리 | | $s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 \times 0.0 = 400.3mm$ | 489.6mm |
| 필로포지머리 | | $N = (200+1.67\sqrt{+6.66d}) \times (1+0.000125 \frac{Thrs^2}{2}) = 334mm$
$(-86.05d, \frac{Thrs}{2}=2)$ | 1300.5mm |



기름 다버두 A-A

[illegible]

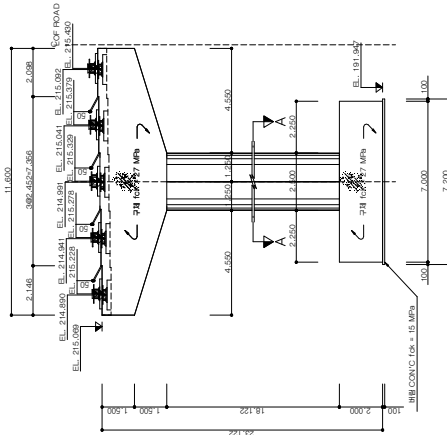
산성교 P6(상주) 교각 일반도

고속도로 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트축하강도: $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$
철근 항복 강도: $f_y = 400 \text{ MPa}$
설 계 하 중 : DD-24, DL-24

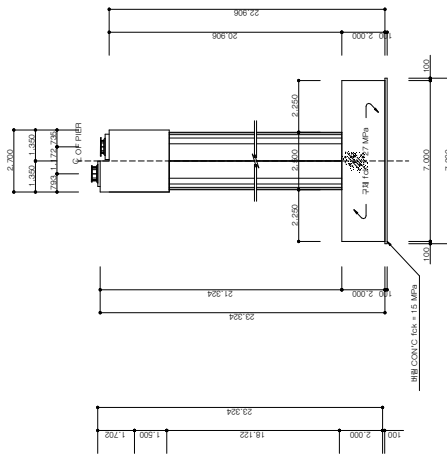
정면도

S=1:100



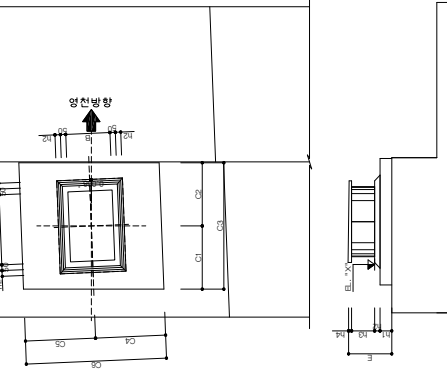
단면도

S=1:100



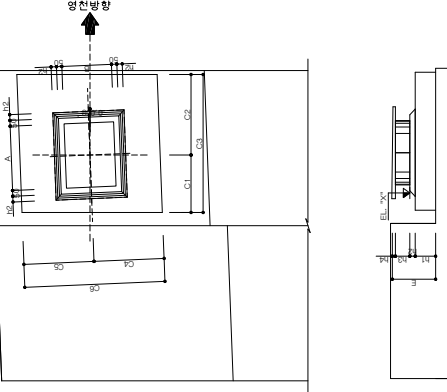
교량반침 상세

S=1:20



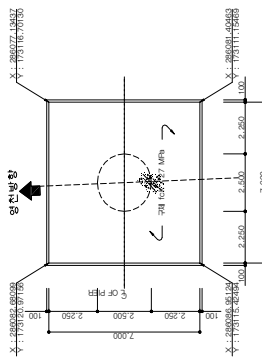
교량반침 상세

S=1:20



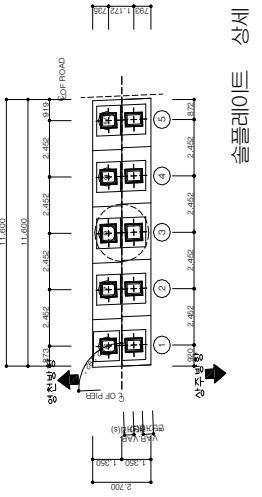
기초 평면도

S=1:100



평면도

S=1:100



교량반침 ELEVATION TABLE

| NO. | 교량반침 | EL. "X" | H1 | H2 | H3 | H4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E |
|-----|------------|---------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
| ① | 1750 kN 반침 | 215.228 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ② | 1750 kN 반침 | 215.278 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ③ | 1750 kN 반침 | 215.328 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ④ | 1750 kN 반침 | 215.378 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑤ | 1750 kN 반침 | 215.428 | 109 | 50 | 214 | 27 | 610 | 410 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑥ | 1900 kN 반침 | 214.890 | 189 | 50 | 134 | 28 | 560 | 460 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 401 |
| ⑦ | 1900 kN 반침 | 214.941 | 189 | 50 | 134 | 28 | 560 | 460 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 401 |
| ⑧ | 1900 kN 반침 | 214.991 | 189 | 50 | 134 | 28 | 560 | 460 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 401 |
| ⑨ | 1900 kN 반침 | 215.041 | 189 | 50 | 134 | 28 | 560 | 460 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 401 |
| ⑩ | 1900 kN 반침 | 215.092 | 189 | 50 | 134 | 28 | 560 | 460 | 550 | 550 | 1100 | 650 | 650 | 1300 | 401 |

연단거리 테이블

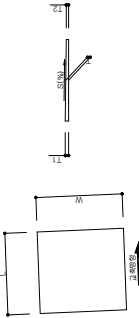
| 구 분 | 연단거리 |
|------|------|
| 상부교대 | 상부교대 |
| 중간교대 | 중간교대 |
| 하부교대 | 하부교대 |

슬래브상세 상세 TABLE

| NO. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.424 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.423 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.422 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ④ | -1.421 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑤ | -1.420 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑥ | -1.424 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑦ | -1.423 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑧ | -1.422 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑨ | -1.421 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑩ | -1.420 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |

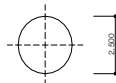
슬래브상세 상세

S=1:20



기둥 단면도 A-A

S=1:100



신성교 P6(상주) 교각 일반도

도면 명

축척

1:100

작성 일자

작성 인

검인 인

2009. 7.

1

(주) 용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

용마엔지니어링

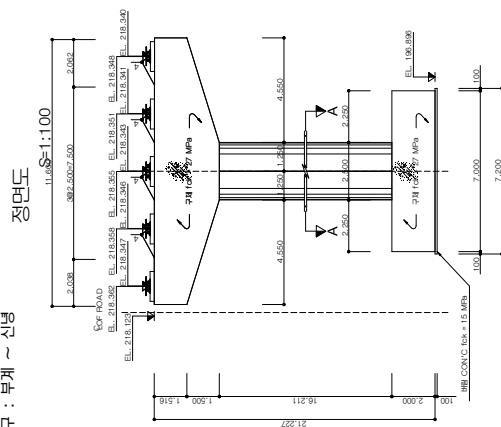
산성고 P1(영천) 교각 일반도

고속국도 301호선

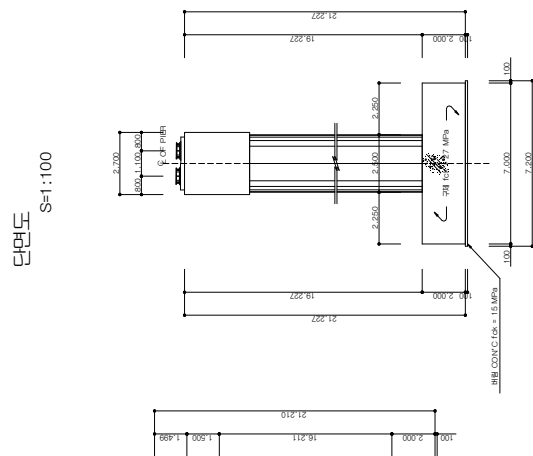
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

제 7 공구 : 부계 ~ 신념

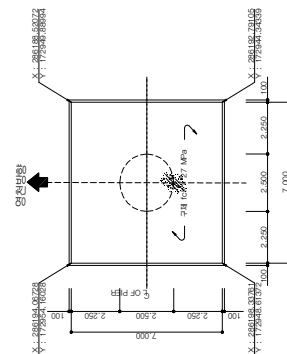
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$
철근 인장 강도: $f_y = 400 \text{ MPa}$
설 계 아 종 : DB-24, DL-24



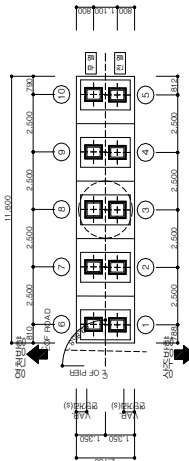
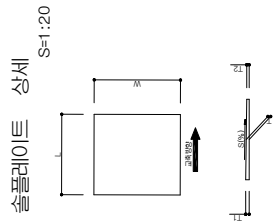
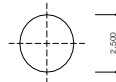
저명도



7/25 2020
S=1:100

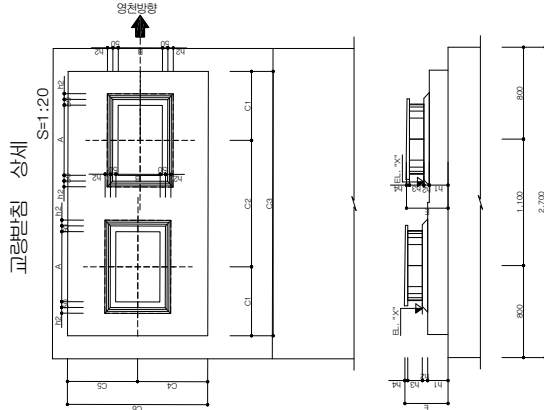


5

기동 단면도 A-A^S

순풍레이트 상세 TABLE

| No. | SW% | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.412 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.294 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.175 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ④ | -1.055 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ⑤ | -0.936 | 700 | 800 | 25 | 28 | 22 |
| ⑥ | -0.811 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑦ | -1.277 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ⑧ | -1.143 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ⑨ | -1.010 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ⑩ | -0.877 | 700 | 800 | 25 | 28 | 22 |



고양바치형 ELEVATION TABLE

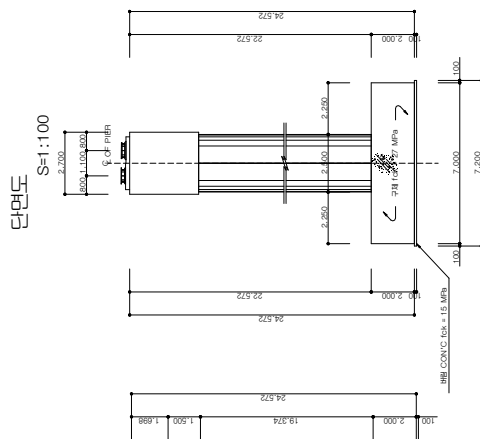
| NO. | 資料名 | EL-X | n1 | n2 | n3 | n4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E |
|-----|----------|--------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|---|
| ① | 750 N 空荷 | 213.02 | 189 | 50 | 134 | 27 | 910 | 410 | 600 | 1100 | 2200 | 600 | 1000 | 400 | |
| ② | 750 N 空荷 | 213.02 | 189 | 50 | 134 | 27 | 910 | 410 | 600 | 1100 | 2200 | 600 | 1000 | 400 | |
| ③ | 750 N 空荷 | 213.02 | 189 | 50 | 134 | 27 | 910 | 410 | 600 | 1100 | 2200 | 600 | 1000 | 400 | |
| ④ | 750 N 空荷 | 213.02 | 189 | 50 | 134 | 26 | 910 | 410 | 600 | 1100 | 2200 | 600 | 1000 | 400 | |
| ⑤ | 750 N 空荷 | 213.01 | 190 | 50 | 134 | 26 | 910 | 410 | 600 | 1100 | 2200 | 600 | 1000 | 400 | |
| ⑥ | 750 N 空荷 | 213.02 | 191 | 50 | 134 | 25 | 910 | 410 | 600 | 1100 | 2200 | 600 | 1000 | 400 | |
| ⑦ | 750 N 空荷 | 213.02 | 174 | 50 | 134 | 27 | 910 | 410 | 600 | - | - | - | - | 386 | |
| ⑧ | 750 N 空荷 | 213.02 | 177 | 50 | 134 | 26 | 910 | 410 | 600 | - | - | - | - | 387 | |
| ⑨ | 750 N 空荷 | 213.02 | 179 | 50 | 134 | 26 | 910 | 410 | 600 | - | - | - | - | 389 | |
| ⑩ | 750 N 空荷 | 213.01 | 183 | 50 | 134 | 26 | 910 | 410 | 600 | - | - | - | - | 390 | |
| ⑪ | 750 N 空荷 | 213.02 | 183 | 50 | 134 | 25 | 910 | 410 | 600 | - | - | - | - | 392 | |

연대거리 테이بل

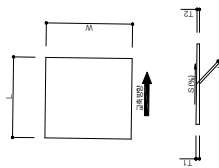
| 구분 | 도표구분 | 적용기간 |
|---------|--|----------|
| 월(2년1회) | $s = 20 + 5.0 \times 20 = 5.0 \times 40.1 = 401.4mm$ | 494.5mm |
| 월(2년1회) | $N = (200 + 1.67(-6.66)) \times (1 + 0.00125 \times (20 - 2)) = 438mm$
$(L=80.054, T=22.374, T_{mean}=1)$ | 1300.3mm |

[illegible]

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

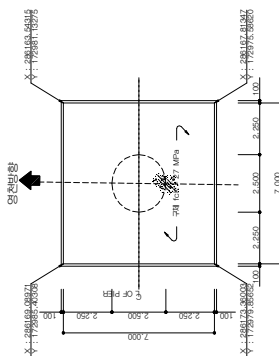


속물레이트 상세 S=1:20

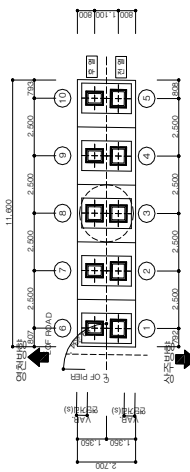


순플레이트 상세 TABLE

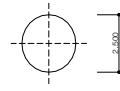
| No. | Sq% | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.411 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.277 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ③ | -1.143 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ④ | -1.010 | 700 | 800 | 26 | 30 | 22 |
| ⑤ | -0.877 | 700 | 800 | 25 | 28 | 22 |
| ⑥ | -1.419 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑦ | -1.418 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑧ | -1.416 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑨ | -1.415 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑩ | -1.414 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |

기초 평면도
S=1:100

比例尺
S=1:100



기둥 단면도 A-A
S=1:100



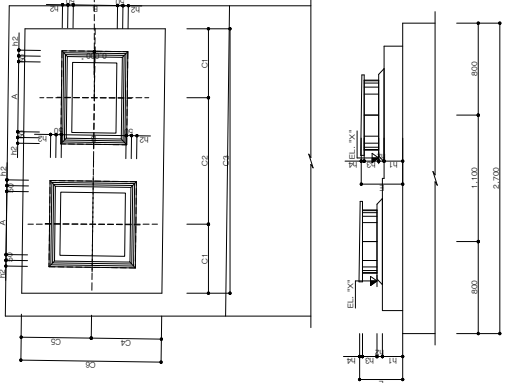
여단거리 테이بل

| 구분 | 도면상 명칭 | 치역(거리) |
|------------|--|----------|
| 표(25E)2(도) | $s = 200 \times 5.0L + 5.0 \times 0.0 = 400.3mm$ | 402.3mm |
| 표(25L)2(도) | $N = (200 \times 1.0L + 4.666H) \times (1 + 0.000125 \times \text{Ther}2) = 334mm$
($\text{Ther}2 = 1, \text{Ther}3 = 1, \text{Ther}4 = 1$) | 1300.1mm |

고양바치김 ELEVATION TABLE

| NO | 구분명 | ELX | RI | RI2 | RI3 | RI4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|----|------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| ① | 1750N 400형 | 217.637 | 189 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ② | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ③ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ④ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ⑤ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ⑥ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ⑦ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ⑧ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ⑨ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |
| ⑩ | 1750N 400형 | 217.637 | 199 | 50 | 134 | 27 | 500 | 600 | 600 | 1100 | 2300 | 660 | 650 | 400 |

고령반경 상해



설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$
철근 양분 강도: $f_y = 400 \text{ MPa}$
설 계 아 종 : DB-24, DL-24

2(영천) 표각 일만도
01-099

[illegible]

| FORM | DATE | BY |
|-----------|------|---------|
| WHO 10-22 | | DR. KFM |
| | | |
| | | |

| | | | |
|--|------|----------|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | 1 | 2009. 7. | |
| | 개정번호 | 날 짜 | |

상
영 제 회

링어니엔마용(주)
대한 컨설턴트
DAE HAN CONSULTANTS CO.LTD.

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |

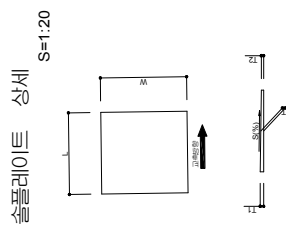
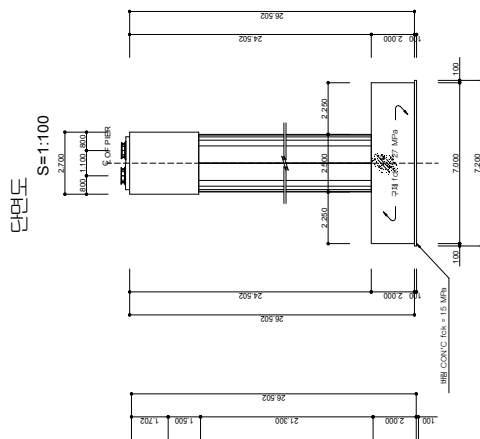
| | |
|--|--|
| | |
| | |

1001

11

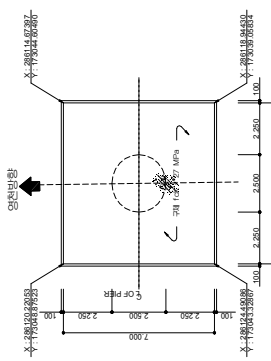
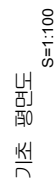
[illegible]

고속국도 301 호선
상주 ~ 영천 고속도로
제 7 공구 : 부계 ~ 신령

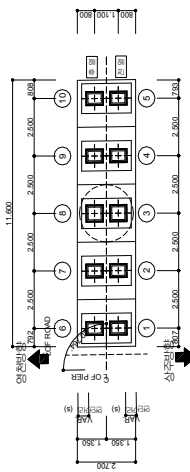
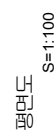
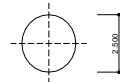


수플레이트 상세 TABLE

| NO. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.419 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.418 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.416 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ④ | -1.415 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑤ | -1.414 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑥ | -1.419 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑦ | -1.418 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑧ | -1.416 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑨ | -1.415 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑩ | -1.414 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |



기둥 단면도 A-A
S=1:100



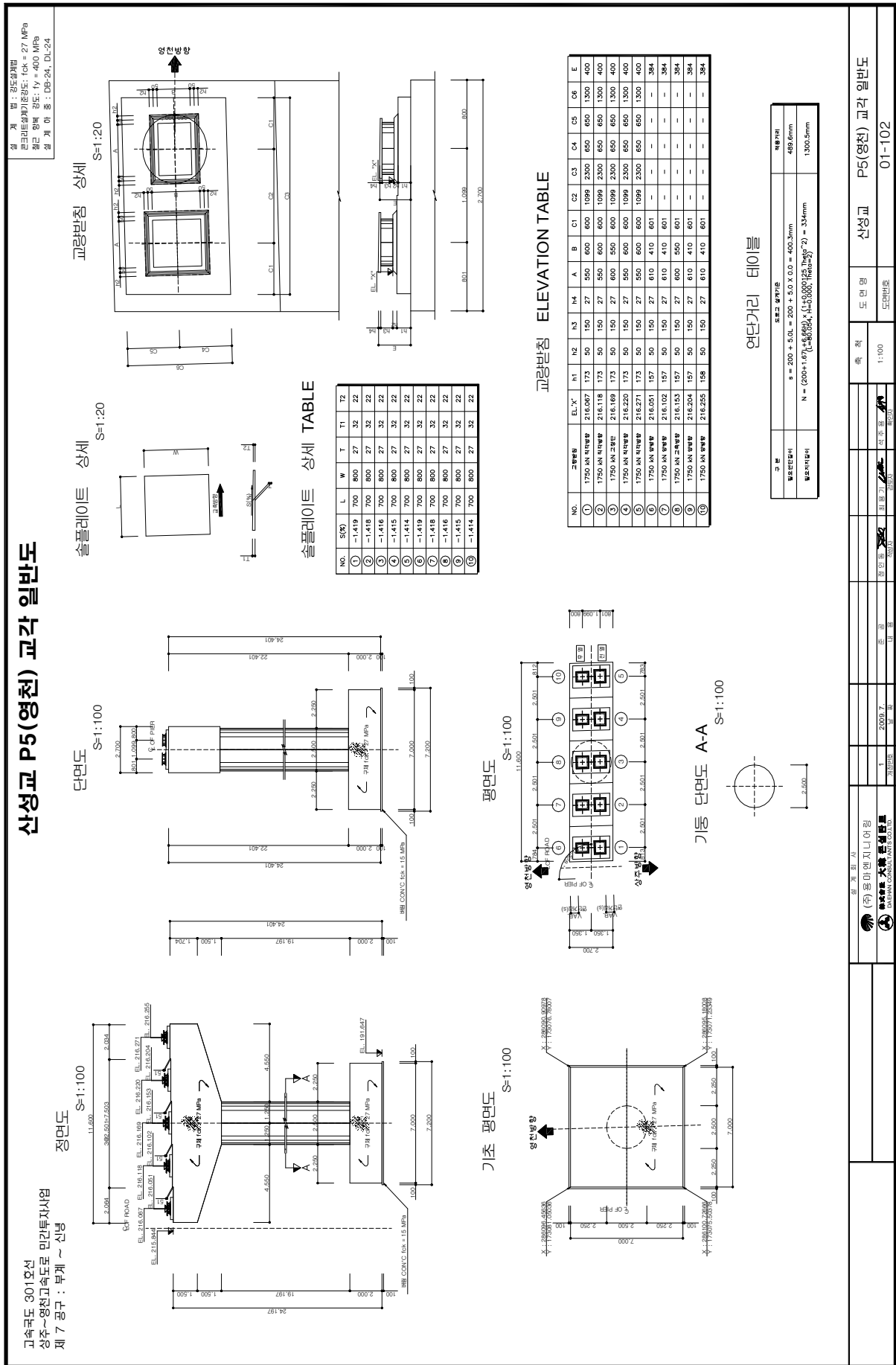
고령바치침 ELEVATION TABLE

| NO. | 교과명 | EL-X | n1 | n2 | n3 | n4 | A | B | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | E |
|-----|------------|--------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|
| ① | 1750 AN 운영 | 216050 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ② | 1750 AN 운영 | 216170 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ③ | 1750 AN 운영 | 216180 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ④ | 1750 AN 운영 | 216190 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑤ | 1750 AN 운영 | 216200 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑥ | 1750 AN 운영 | 216210 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑦ | 1750 AN 운영 | 216220 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑧ | 1750 AN 운영 | 216230 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑨ | 1750 AN 운영 | 216240 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |
| ⑩ | 1750 AN 운영 | 216250 | 189 | 50 | 134 | 27 | 010 | 410 | 600 | 1100 | 2000 | 600 | 650 | 1300 | 400 |

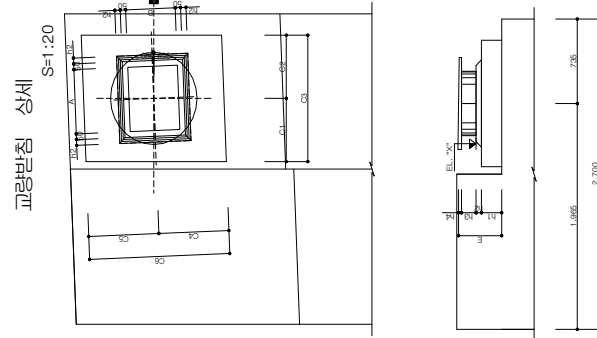
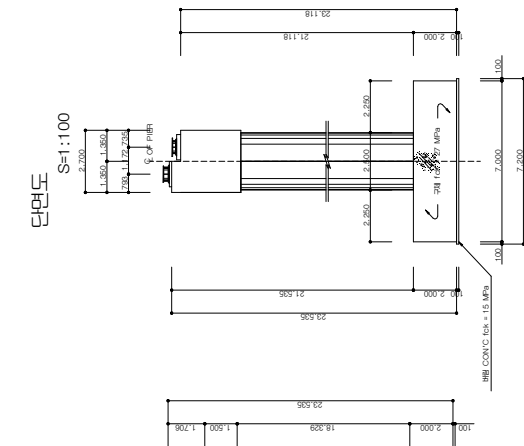
연단거리 테이빙

| 구분 | 도출공식 및 단위 | 적용거리 |
|-----------|---|----------|
| 밀도계측(30) | $s = 20.0 + 5.0L + 5.0 \times 0.0 + 0.0 \times 30m$ | 402.3mm |
| 밀도계측(300) | $N = (200 + 1.67s + 48.89m) \times (1 + 0.00175 \times \text{Temp} + 27) = 482mm$
($L=0.058, H=22.197, \text{Temp}=1$) | 1300.1mm |

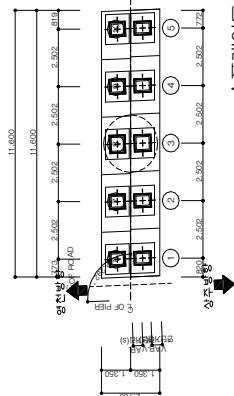
[illegible]



고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

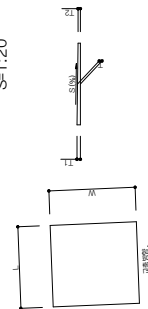


50H
S=1:100

상세 TABLE
수플레이트

| No. | S(%) | L | W | T | T1 | T2 |
|-----|--------|-----|-----|----|----|----|
| ① | -1.419 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ② | -1.418 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ③ | -1.416 | 700 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ④ | -1.415 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑤ | -1.414 | 710 | 800 | 27 | 32 | 22 |
| ⑥ | -1.419 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑦ | -1.418 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑧ | -1.416 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑨ | -1.415 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |
| ⑩ | -1.414 | 800 | 800 | 28 | 34 | 22 |

02:19



연단거리 테이블

| 구분 | 도표구분 | 역경거리 |
|-------|--|----------|
| 참조점인정 | $s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 \times 45.1 = 425.6\text{mm}$ | 446.0mm |
| 점지점인정 | $N = (200 + 1.67) + 5.65H = (1.0 - 0.000125 \cdot \text{Theat}^2) = 401\text{mm}$
$= (200 + 1.67) + 5.65 \times 120 = 878.1\text{mm}$ | 1263.6mm |

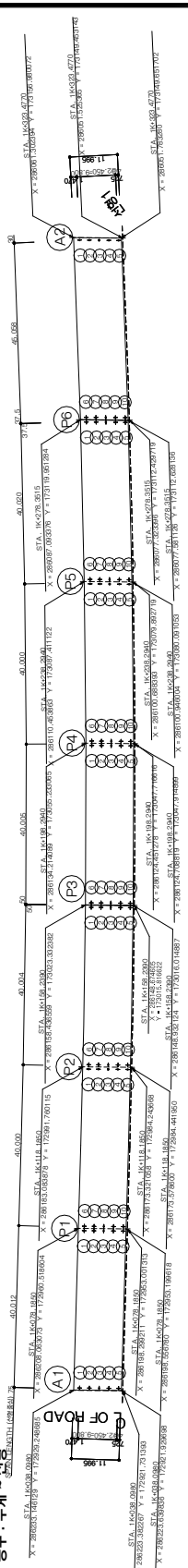
[illegible]

1.3.6

교량받침 배치도 및 상세도

산성교 교량받침배치도 (상주방향)

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕



교량받침 좌표

| A1 | | | | | | | | | | A2 | | | | | | | | | |
|----|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----|--------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| 구분 | 조달방법 | 수량 | 단위 | 중량 | 길이 | 단면적 | 중량 | 길이 | 단면적 | 구분 | 조달방법 | 수량 | 단위 | 중량 | 길이 | 단면적 | 중량 | 길이 | 단면적 |
| ① | 1750 A1 조달방법 | 266251.014 | 172982.869 | EL. 214.631 | 321*1535.0" | EL. 218.158 | 2662507.242 | 172959.182 | 321*1535.0" | ① | 1750 A1 조달방법 | 266260.554 | 172959.050 | EL. 218.142 | 321*1535.0" | 172960.542 | 266182.261 | 172960.542 | EL. 217.589 |
| ② | 1750 A1 조달방법 | 266259.652 | 1729827.714 | EL. 216.679 | 321*1535.0" | EL. 218.206 | 2662605.351 | 172957.697 | 321*1535.0" | ② | 1750 A1 조달방법 | 266260.612 | 172956.555 | EL. 218.191 | 321*1535.0" | 172960.547 | 266185.917 | 172960.547 | EL. 217.686 |
| ③ | 1750 A1 조달방법 | 266257.751 | 172953.800 | EL. 219.727 | 321*1535.0" | EL. 218.535 | 2662603.359 | 172956.302 | 321*1535.0" | ③ | 1750 A1 조달방법 | 266260.612 | 172957.051 | EL. 218.239 | 321*1535.0" | 172960.547 | 266178.378 | 172960.547 | EL. 217.686 |
| ④ | 1750 A1 조달방법 | 266258.769 | 1729824.825 | EL. 218.776 | 321*1535.0" | EL. 218.333 | 2662601.417 | 172954.708 | 321*1535.0" | ④ | 1750 A1 조달방법 | 266260.729 | 172955.568 | EL. 218.336 | 321*1535.0" | 172960.548 | 266176.438 | 172960.548 | EL. 217.735 |
| ⑤ | 1750 A1 조달방법 | 266253.847 | 1729822.830 | EL. 218.824 | 321*1535.0" | EL. 218.351 | 266189.476 | 172953.213 | 321*1535.0" | ⑤ | 1750 A1 조달방법 | 266189.787 | 172954.071 | EL. 218.336 | 321*1535.0" | 172960.463 | 266174.465 | 172960.463 | EL. 217.783 |

| A3 | | | | | | | | | | A4 | | | | | | | | | |
|----|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|----|--------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| 구분 | 조달방법 | 수량 | 단위 | 중량 | 길이 | 단면적 | 중량 | 길이 | 단면적 | 구분 | 조달방법 | 수량 | 단위 | 중량 | 길이 | 단면적 | 중량 | 길이 | 단면적 |
| ① | 1750 A1 조달방법 | 266181.576 | 1729891.284 | EL. 217.574 | 321*1535.0" | EL. 217.003 | 266157.610 | 172921.997 | 322*2530.5" | ① | 1750 A1 조달방법 | 266156.044 | 172922.875 | EL. 216.923 | 322*2530.5" | 175000.395 | 266133.379 | 175000.395 | EL. 216.446 |
| ② | 1750 A1 조달방법 | 266179.636 | 1729893.800 | EL. 217.622 | 321*1535.0" | EL. 217.032 | 266155.668 | 172000.392 | 322*2530.5" | ② | 1750 A1 조달방법 | 266154.963 | 172921.380 | EL. 216.932 | 322*2530.5" | 175000.401 | 266131.438 | 175000.401 | EL. 216.498 |
| ③ | 1750 A1 조달방법 | 266177.695 | 1729884.855 | EL. 217.672 | 321*1535.0" | EL. 217.107 | 266153.727 | 172019.007 | 322*2530.5" | ③ | 1750 A1 조달방법 | 266155.021 | 172919.885 | EL. 217.021 | 322*2530.5" | 175000.406 | 266129.466 | 175000.406 | EL. 216.547 |
| ④ | 1750 A1 조달방법 | 266176.763 | 1729886.010 | EL. 217.719 | 321*1535.0" | EL. 217.130 | 266153.786 | 172017.351 | 322*2530.5" | ④ | 1750 A1 조달방법 | 266155.115 | 172918.391 | EL. 217.070 | 322*2530.5" | 175000.411 | 266127.553 | 175000.411 | EL. 216.597 |
| ⑤ | 1750 A1 조달방법 | 266175.812 | 1729883.515 | EL. 217.769 | 321*1535.0" | EL. 217.160 | 266153.845 | 172016.018 | 322*2530.5" | ⑤ | 1750 A1 조달방법 | 266154.969 | 172916.906 | EL. 217.119 | 322*2530.5" | 175000.416 | 266125.631 | 175000.416 | EL. 216.646 |

| A5 | | | | | | | | | | A6 | | | | | | | | | |
|----|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|----|--------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| 구분 | 조달방법 | 수량 | 단위 | 중량 | 길이 | 단면적 | 중량 | 길이 | 단면적 | 구분 | 조달방법 | 수량 | 단위 | 중량 | 길이 | 단면적 | 중량 | 길이 | 단면적 |
| ① | 1750 A1 조달방법 | 266172.790 | 1729854.778 | EL. 216.423 | 323*1114.1" | EL. 215.862 | 266109.613 | 172066.069 | 323*97.084" | ① | 1750 A1 조달방법 | 266108.963 | 172066.069 | EL. 215.847 | 323*97.243" | 173118.369 | 266084.250 | 173118.369 | EL. 215.288 |
| ② | 1750 A1 조달방법 | 266170.841 | 1729853.281 | EL. 216.482 | 323*1111.9" | EL. 215.912 | 266107.671 | 172064.574 | 323*96.933" | ② | 1750 A1 조달방법 | 266107.023 | 172065.463 | EL. 215.897 | 323*97.183" | 173117.103 | 266084.307 | 173117.103 | EL. 215.298 |
| ③ | 1750 A1 조달방법 | 266158.837 | 172951.786 | EL. 216.532 | 323*1100.0" | EL. 215.962 | 266105.729 | 172053.029 | 323*95.964" | ③ | 1750 A1 조달방법 | 266105.081 | 172053.068 | EL. 215.847 | 323*97.153" | 173115.627 | 266082.364 | 173115.627 | EL. 215.266 |
| ④ | 1750 A1 조달방법 | 266156.292 | 1729504.929 | EL. 216.581 | 323*1107.4" | EL. 216.012 | 266103.787 | 172051.944 | 323*95.943" | ④ | 1750 A1 조달방법 | 266103.139 | 172052.473 | EL. 215.997 | 323*97.083" | 173114.111 | 266081.421 | 173114.111 | EL. 215.239 |
| ⑤ | 1750 A1 조달방법 | 266154.965 | 1729544.797 | EL. 216.632 | 323*1105.1" | EL. 216.062 | 266102.865 | 172050.266 | 323*95.944" | ⑤ | 1750 A1 조달방법 | 266103.197 | 172050.378 | EL. 216.647 | 323*97.063" | 173112.816 | 266079.478 | 173112.816 | EL. 215.430 |

| A7 | | | | | | | | | |
|----|--------------|------------|------------|-------------|--------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 구분 | 조달방법 | 수량 | 단위 | 중량 | 길이 | 단면적 | 중량 | 길이 | 단면적 |
| ① | 1000 A1 조달방법 | 266005.522 | 173119.927 | EL. 214.880 | 324*93.43.1" | EL. 214.201 | 266005.488 | 173155.866 | 325*93.22.7" |
| ② | 1000 A1 조달방법 | 266005.600 | 173118.801 | EL. 214.841 | 324*93.36.3" | EL. 214.202 | 266005.536 | 173156.893 | 325*93.13.4" |
| ③ | 1000 A1 조달방법 | 266005.686 | 173116.853 | EL. 214.893 | 324*93.29.8" | EL. 214.203 | 266005.632 | 173152.566 | 325*93.03.1" |
| ④ | 1000 A1 조달방법 | 266007.740 | 173115.039 | EL. 215.041 | 324*93.22.7" | EL. 214.359 | 266026.637 | 173151.039 | 325*93.35.8" |
| ⑤ | 1000 A1 조달방법 | 266007.800 | 173113.523 | EL. 215.062 | 324*93.16.0" | EL. 214.405 | 266027.833 | 173149.562 | 325*93.48.3" |

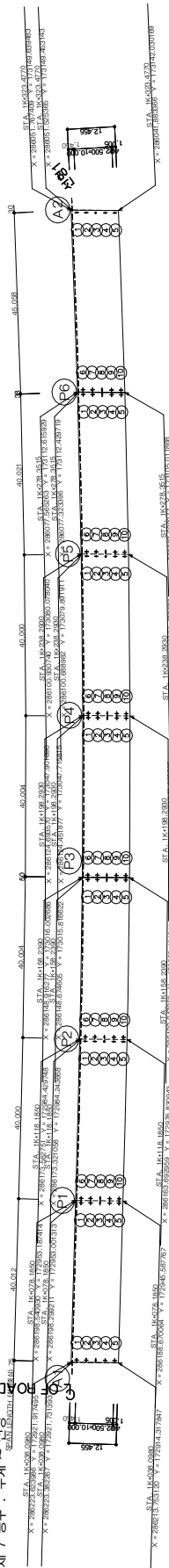
| 교량판별 리스트 | | | | | | | | | |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 구분 | | | | | | | | | |
| 교량판별 | | | | | | | | | |
| 구분 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 |
| 교량판별 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 교량판별(부측) | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(부측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 교량판별(주측) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |

॥
ॐ

| 기호 | 구분 |
|----|----------|
| • | 고정단 SHOE |
| • | 임상용 SHOE |
| • | 생활용 SHOE |

상당산교량보치도 (영천방향)

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕



교량반침좌표

[illegible][illegible]

| P4(4) | | P5(5) | | P6(6) | | P7(7) | | P8(8) | | | | | | | | |
|-------|-----------|------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|
| 구분 | 2차분 | 3차분 | 4차분 | 구분 | 2차분 | 3차분 | 4차분 | 구분 | 2차분 | | | | | | | |
| ① | 286123.51 | 175047.408 | EL. 21.6305 | 32370751.9 ¹ | 2861001.105 | 1750078.749 | EL. 21.6087 | 32359254.6 ¹ | 1750791.838 | 2860997.457 | EL. 21.6051 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ② | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ③ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ④ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑤ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑥ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑦ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑧ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑨ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑩ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑪ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑫ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑬ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑭ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑮ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑯ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑰ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑱ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑲ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ⑳ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉑ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉒ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉓ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉔ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉕ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉖ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉗ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉘ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉙ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉚ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉛ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉜ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉝ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉞ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㉟ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊱ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊲ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊳ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊴ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊵ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊶ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊷ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊸ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750126.276 | 2860766.738 | EL. 21.6335 | 3234116.0 ¹ |
| ㊹ | 286123.54 | 175046.932 | EL. 21.6685 | 32370749.6 ² | 2860986.123 | 1750077.698 | EL. 21.6118 | 32359159.9 ² | 1750126.276 | 2860997.457 | EL. 21.6335 | 32359540.0 ¹ | 1750 | | | |

교량바침리스트

[illegible]

西
五

| 기호 | 구분 |
|----|----------|
| • | 그정인 SHOE |
| • | 정정인 SHOE |
| • | 정정인 SHOE |

[illegible]

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

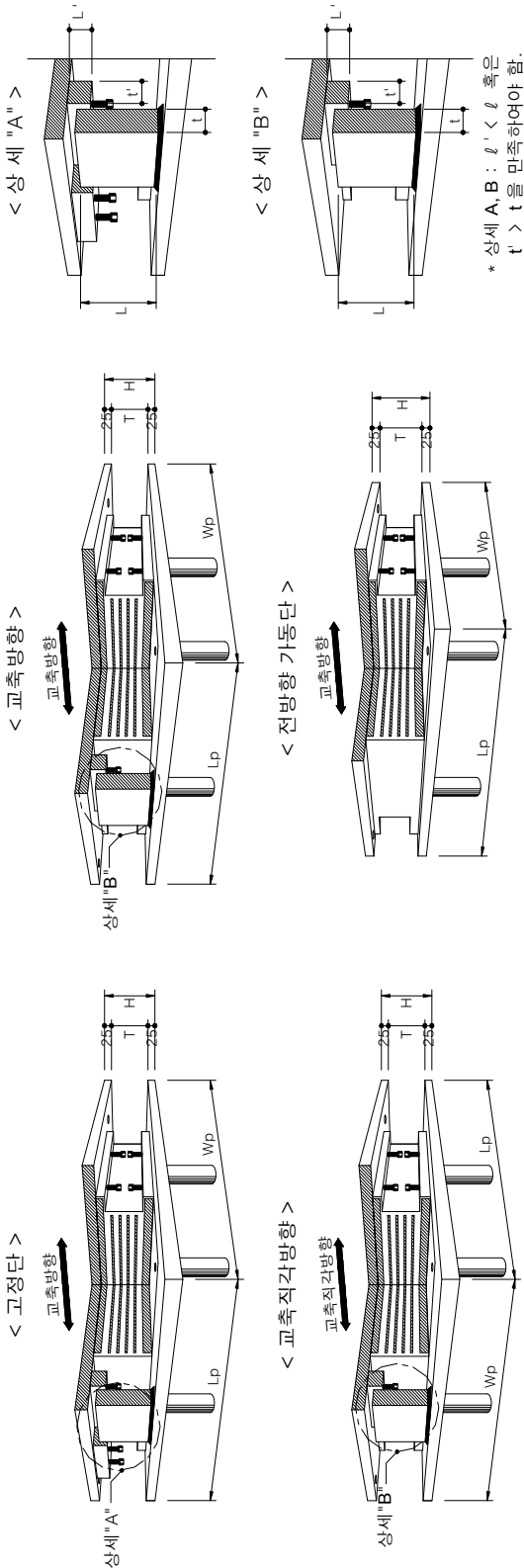


NOTE

- [illegible]

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

탄성발침 상세도 (3) (1900kN, 350X450XT)



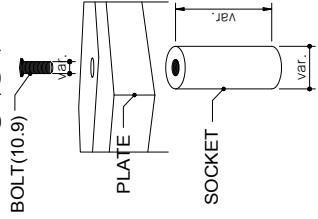
물상치

| 적용하중
(kN) | 탄성발침치수(mm) | | | 탄성고무층 | | 전단탄성계수
(MPa) | 수평력
(kN) | | 압축소형계수
Kv(kN) | 전단소형계수
Kt(kN) | 표본위치(mm) | | | | 상하부판 치수 (너비, 길이) | | | | | | stud
bolt
갯수 | |
|--------------|----------------|-----|-----|----------|----------------|-----------------|-------------|---------------|------------------|------------------|-------------|---------------|-----|-----|------------------|-----|--------|-----|-------|--|--------------------|--|
| | 너비×길이
(W×L) | 높이 | | 고무
층수 | 유요고무
두께(mm) | | 상시
(70%) | 지진시
(150%) | | | 상시
(70%) | 지진시
(150%) | 고정단 | | 교축방향 | | 교축직각방향 | | 전방향가동 | | | |
| | | T | H | | | | | | | | | | Wp | Lp | Wp | Lp | Wp | Lp | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1900 | 350×450 | 84 | 134 | 3 | 36 | 1.15 | 126.8 | 271.8 | 1,168,800 | 5,033 | 25 | 54 | | | | | | | | | 9 | |
| | | 100 | 150 | 4 | 48 | | | | | | 34 | 72 | | | | | | | | | | |
| | | 116 | 166 | 5 | 60 | | | | | | 42 | 90 | 600 | 550 | 600 | 550 | 600 | 460 | 560 | | | |
| | | 132 | 182 | 6 | 72 | | | | | | 50 | 108 | | | | | | | | | | |
| | | 148 | 198 | 7 | 84 | | | | 500,900 | 2,157 | 59 | 126 | | | | | | | | | | |

NOTE

- 탄성발침의 상·하부 강판 및 쇠파이프는 수평성 무기질 코팅 처리된 도료 또는 동등이상의 수평성을 유지할 수 있는 재료로 하여야 한다.
- 강재 및 쇠파이프의 용접방법과 용접부 크기는 교량의 형상 수평력에 저항할 수 있는 방법 및 크기로 하며, 제작전 감독원의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.
- 탄성발침의 전단변형과 최대, 최소 허용압축응력은 KS F 4420에 따른다. (1998)
- 제올 단면도는 KS F 4420에 따른다. (1998)
- 상부 SOLE PLATE와 발침 상부판을 용접으로 체결한다.
- 탄성발침은 설계에 적용한 한 예로서 현장여건에 따라 별도검토를 수행하여 동등이상의 규격 및 구조적 안전성 확보시 감독원의 승인하에 변경할 수 있다.
- 탄성고무패드 본체의 외부 철판은 KS F 4420을 따라야 한다.
- 일체형 탄성발침은 KS F 4420 C타입에 의거하여 제작을 실시한다.

<앵커상세도>



국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업

주) 용 마 연 지 니 어 링
용마연지니어링
YOMAEEN ENGINEERING CO., LTD.

1. 2009. 7. 1. 2009. 7. 1. 2009. 7. 1.

도면번호 12-003

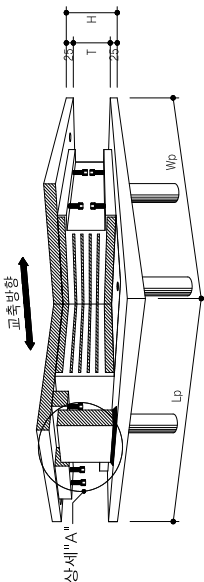
탄성발침 상세도(3) (1900kN, 350X450XT)

도면명도면번호

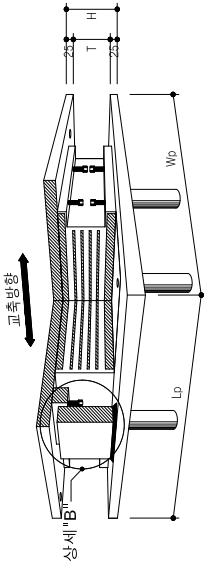
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

탄성발침 상세도 (5) (2250kN, 400X500XT)

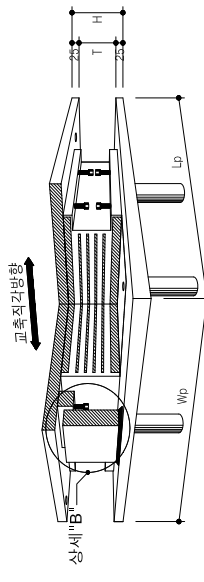
< 고정단 >



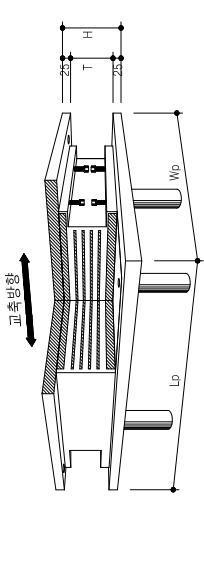
< 교축방향 >



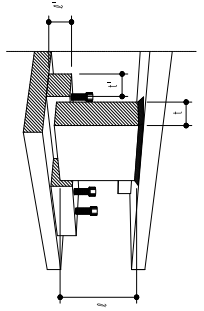
< 교축직각방향 >



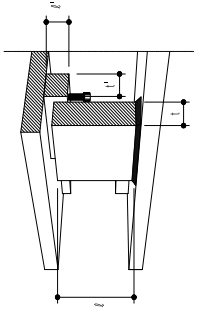
< 전방향 가동단 >



< 상세 "A" >



< 상세 "B" >



* 상세 A, B : $l' < l$ 혹은 $l' > t$ 을 만족하여야 함.

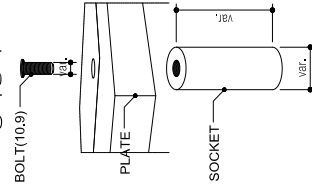
물성치

| 적용하중
(kN) | 탄성발침치수(mm) | | 탄성고무층 | | 전단탄성계수
(MPa) | 수평력
(kN) | | 압축스프링계수
Kv(kN/m) | 전단스프링계수
Kt(kN/m) | ±0부위(mm) | | 고정단 | | | | 임의형기둥 | | | | 상하부판 치수 (나비, 길이) | | | | stud
bolt
갯수 |
|--------------|----------------|-----|----------|--------------|-----------------|-------------|---------------|---------------------|---------------------|-------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------------------|-----|--|---|--------------------|
| | 나비×길이
(W×L) | 높이 | 고무
층수 | 유층두께
(mm) | | 상시
(70%) | 지진시
(150%) | | | 상시
(70%) | 지진시
(150%) | Wp | Lp | Wp | Lp | Wp | Lp | Wp | Lp | Wp | Lp | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2250 | 400X500 | 100 | 150 | 4 | 48 | | | 1,394,000 | 4,793 | 34 | 72 | | | | | | | | | | | | 9 | |
| | | 116 | 166 | 5 | 60 | 1.15 | | 1,115,200 | 3,834 | 42 | 90 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 132 | 182 | 6 | 72 | | 161.0 | 929,300 | 3,195 | 50 | 108 | 650 | 600 | 650 | 600 | 650 | 500 | 600 | 650 | 500 | 600 | | | |
| | | 148 | 198 | 7 | 84 | | | 796,600 | 2,739 | 59 | 126 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 164 | 214 | 8 | 96 | | | 697,000 | 2,397 | 67 | 144 | | | | | | | | | | | | | |

NOTE

- 탄성발침의 상, 하부 강판 및 웨지도장은 수평성 무기징크 실리케이트 도료 또는 동등이상의 수평성을 유지할 수 있는 재료로 하여야 한다.
- 강재 및 웨지의 용접방법과 용접부 크기는 교량의 평시 수평력에 저항할 수 있는 방법 및 크기로 하며, 제작전 감독원의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.
- 탄성발침의 전단변형과 최대, 최소 허용압축응력은 KS F 4420에 따른다.(1998)
- 제품 단면도는 KS F 4420에 따른다.(1998)
- 상부 SOLE PLATE와 발침 상부판을 용접으로 체결한다.
- 탄성발침은 설계에 적용된 한 예로서 현장에 따라 별도검토를 수행하여 동등이상의 규격 및 구조적 안전성 확보시 감독원의 승인하에 변경할 수 있다.
- 탄성고무패드 본체의 외부 철관은 KS F 4420 C타입에 따라야 한다.
- 일체형 탄성발침은 KS F 4420 C타입에 외가하여 제작을 실시한다.

<앵커상세도>



코토해방
KOTOHAEBANG
KOTOHAEBANG

영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업

설계회사
(주)용마엔지니어링
용마엔지니어링
YONGMA ENGINEERING CO., LTD.

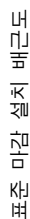
2009. 7.
1

작성
작성
작성

도면번호
12-005

도면명
탄성발침 상세도(5) (2250kN, 400X500XT)

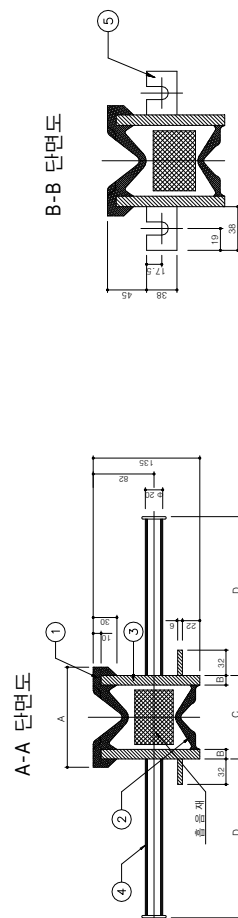
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕



| MODEL | A | B | C | D | F(유2단) | | 비고 |
|-----------|-----|----|-----|-----|--------|-------|----|
| | | | | | 최소 | 중간 최대 | |
| MPM/C #2G | 80 | 9 | 59 | 200 | 20 | 30 | 40 |
| MPM/C #4G | 120 | 12 | 100 | 200 | 30 | 50 | 70 |
| MPM/C #6G | 130 | 12 | 115 | 250 | 40 | 60 | 80 |

| 번호 | 구 | 분 | MPM/C #23 | MPM/C #4G | MPM/C #6G | 비고 |
|-----|----------|---|-----------|------------|------------|----|
| 1,2 | 고양읍지 | | 함성고무 | 함성고무 | 함성고무 | |
| 3 | 속판 | | SS400 X9T | SS400 X12T | SS400 X12T | |
| 4 | 스피드플레이트 | | φ 22X200L | φ 22X200L | φ 22X200L | |
| 5 | 플레이트 접속편 | | SS400 X7T | SS400 X9T | SS400 X9T | |

| 구분 | 단위 | 수령 | | | 비고 |
|--------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| | | MPM/C #23 | MPM/C #4G | MPM/C #6G | |
| 아스팔트 포장철단 | M | 2.00 | 2.00 | | |
| 철근 콘크리트 배기 | M ² | 0.14 | 0.14 | 0.14 | |
| 단조철근 | M ² | 0.14 | 0.14 | 0.14 | |
| 조철근 콘크리트 | M ² | 0.14 | 0.14 | 0.14 | |
| 철근 기판 조립 (10mm 보철) | Kg | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 식별이용장치
10mm |
| F100(영장철분 6mm) | M | 1.28 | 1.28 | 1.28 | |
| 콘크리트 면 정리 | M ² | 0.99 | 0.99 | 0.99 | |
| 스쿠터장치 바르기 | M ² | 1.09 | 1.09 | 1.09 | |
| 철근 기판조립 | M ² | 0.22 | 0.22 | 0.22 | |



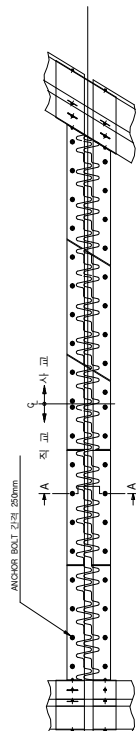
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|-----------------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|------------|--|------------|--|
| 
국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs | 
영천상주고속도로 주식회사
상주 ~ 영천고속도로 민간투자사업 | 영 계 회 사

작용 매 엔지니어링
大韓建設有限公司
DAHAN CONSTRUCTION CO., LTD. | | | | | | | | | | 1
계약년도 | | 2009. 7.
일 세 | | 1
계약서 | | 2
계약서 | | 3
계약서 | | 4
계약서 | | 5
계약서 | | 6
계약서 | | 7
계약서 | | 8
계약서 | | 9
계약서 | | 10
계약서 | | 11
계약서 | | 12
계약서 | | 13
계약서 | | 14
계약서 | | 15
계약서 | | 16
계약서 | | 17
계약서 | | 18
계약서 | | 19
계약서 | | 20
계약서 | | 21
계약서 | | 22
계약서 | | 23
계약서 | | 24
계약서 | | 25
계약서 | | 26
계약서 | | 27
계약서 | | 28
계약서 | | 29
계약서 | | 30
계약서 | | 31
계약서 | | 32
계약서 | | 33
계약서 | | 34
계약서 | | 35
계약서 | | 36
계약서 | | 37
계약서 | | 38
계약서 | | 39
계약서 | | 40
계약서 | | 41
계약서 | | 42
계약서 | | 43
계약서 | | 44
계약서 | | 45
계약서 | | 46
계약서 | | 47
계약서 | | 48
계약서 | | 49
계약서 | | 50
계약서 | | 51
계약서 | | 52
계약서 | | 53
계약서 | | 54
계약서 | | 55
계약서 | | 56
계약서 | | 57
계약서 | | 58
계약서 | | 59
계약서 | | 60
계약서 | | 61
계약서 | | 62
계약서 | | 63
계약서 | | 64
계약서 | | 65
계약서 | | 66
계약서 | | 67
계약서 | | 68
계약서 | | 69
계약서 | | 70
계약서 | | 71
계약서 | | 72
계약서 | | 73
계약서 | | 74
계약서 | | 75
계약서 | | 76
계약서 | | 77
계약서 | | 78
계약서 | | 79
계약서 | | 80
계약서 | | 81
계약서 | | 82
계약서 | | 83
계약서 | | 84
계약서 | | 85
계약서 | | 86
계약서 | | 87
계약서 | | 88
계약서 | | 89
계약서 | | 90
계약서 | | 91
계약서 | | 92
계약서 | | 93
계약서 | | 94
계약서 | | 95
계약서 | | 96
계약서 | | 97
계약서 | | 98
계약서 | | 99
계약서 | | 100
계약서 | | 101
계약서 | | 102
계약서 | | 103
계약서 | | 104
계약서 | | 105
계약서 | | 106
계약서 | | 107
계약서 | | 108
계약서 | | 109
계약서 | | 110
계약서 | | 111
계약서 | | 112
계약서 | | 113
계약서 | | 114
계약서 | | 115
계약서 | | 116
계약서 | | 117
계약서 | | 118
계약서 | | 119
계약서 | | 120
계약서 | | 121
계약서 | | 122
계약서 | | 123
계약서 | | 124
계약서 | | 125
계약서 | | 126
계약서 | | 127
계약서 | | 128
계약서 | | 129
계약서 | | 130
계약서 | | 131
계약서 | | 132
계약서 | | 133
계약서 | | 134
계약서 | | 135
계약서 | | 136
계약서 | | 137
계약서 | | 138
계약서 | | 139
계약서 | | 140
계약서 | | 141
계약서 | | 142
계약서 | | 143
계약서 | | 144
계약서 | | 145
계약서 | | 146
계약서 | | 147
계약서 | | 148
계약서 | | 149
계약서 | | 150
계약서 | | 151
계약서 | | 152
계약서 | | 153
계약서 | | 154
계약서 | | 155
계약서 | | 156
계약서 | | 157
계약서 | | 158
계약서 | | 159
계약서 | | 160
계약서 | | 161
계약서 | | 162
계약서 | | 163
계약서 | | 164
계약서 | | 165
계약서 | | 166
계약서 | | 167
계약서 | | 168
계약서 | | 169
계약서 | | 170
계약서 | | 171
계약서 | | 172
계약서 | | 173
계약서 | | 174
계약서 | | 175
계약서 | | 176
계약서 | | 177
계약서 | | 178
계약서 | | 179
계약서 | | 180
계약서 | | 181
계약서 | | 182
계약서 | | 183
계약서 | | 184
계약서 | | 185
계약서 | | 186
계약서 | | 187
계약서 | | 188
계약서 | | 189
계약서 | | 190
계약서 | | 191
계약서 | | 192
계약서 | | 193
계약서 | | 194
계약서 | | 195
계약서 | | 196
계약서 | | 197
계약서 | | 198
계약서 | | 199
계약서 | | 200
계약서 | | 201
계약서 | | 202
계약서 | | 203
계약서 | | 204
계약서 | | 205
계약서 | | 206
계약서 | | 207
계약서 | | 208
계약서 | | 209
계약서 | | 210
계약서 | | 211
계약서 | | 212
계약서 | | 213
계약서 | | 214
계약서 | | 215
계약서 | | 216
계약서 | | 217
계약서 | | 218
계약서 | | 219
계약서 | | 220
계약서 | | 221
계약서 | | 222
계약서 | | 223
계약서 | | 224
계약서 | | 225
계약서 | | 226
계약서 | | 227
계약서 | | 228
계약서 | | 229
계약서 | | 230
계약서 | | 231
계약서 | | 232
계약서 | | 233
계약서 | | 234
계약서 | | 235
계약서 | | 236
계약서 | | 237
계약서 | | 238
계약서 | | 239
계약서 | | 240
계약서 | | 241
계약서 | | 242
계약서 | | 243
계약서 | | 244
계약서 | | 245
계약서 | | 246
계약서 | | 247
계약서 | | 248
계약서 | | 249
계약서 | | 250
계약서 | | 251
계약서 | | 252
계약서 | | 253
계약서 | | 254
계약서 | | 255
계약서 | | 256
계약서 | | 257
계약서 | | 258
계약서 | | 259
계약서 | | 260
계약서 | | 261
계약서 | | 262
계약서 | | 263
계약서 | | 264
계약서 | | 265
계약서 | | 266
계약서 | | 267
계약서 | | 268
계약서 | | 269
계약서 | | 270
계약서 | | 271
계약서 | | 272
계약서 | | 273
계약서 | | 274
계약서 | | 275
계약서 | | 276
계약서 | | 277
계약서 | | 278
계약서 | | 279
계약서 | | 280
계약서 | | 281
계약서 | | 282
계약서 | | 283
계약서 | | 284
계약서 | | 285
계약서 | | 286
계약서 | | 287
계약서 | | 288
계약서 | | 289
계약서 | | 290
계약서 | | 291
계약서 | | 292
계약서 | | 293
계약서 | | 294
계약서 | | 295
계약서 | | 296
계약서 | | 297
계약서 | | 298
계약서 | | 299
계약서 | | 300
계약서 | | 301
계약서 | | 302
계약서 | | 303
계약서 | | 304
계약서 | | 305
계약서 | | 306
계약서 | | 307
계약서 | | 308
계약서 | | 309
계약서 | | 310
계약서 | | 311
계약서 | | 312
계약서 | | 313
계약서 | | 314
계약서 | | 315
계약서 | | 316
계약서 | | 317
계약서 | | 318
계약서 | | 319
계약서 | | 320
계약서 | | 321
계약서 | | 322
계약서 | | 323
계약서 | | 324
계약서 | | 325
계약서 | | 326
계약서 | | 327
계약서 | | 328
계약서 | | 329
계약서 | | 330
계약서 | | 331
계약서 | | 332
계약서 | | 333
계약서 | | 334
계약서 | | 335
계약서 | | 336
계약서 | | 337
계약서 | | 338
계약서 | | 339
계약서 | | 340
계약서 | | 341
계약서 | | 342
계약서 | | 343
계약서 | | 344
계약서 | | 345
계약서 | | 346
계약서 | | 347
계약서 | | 348
계약서 | | 349
계약서 | | 350
계약서 | | 351
계약서 | | 352
계약서 | | 353
계약서 | | 354
계약서 | | 355
계약서 | | 356
계약서 | | 357
계약서 | | 358
계약서 | | 359
계약서 | | 360
계약서 | | 361
계약서 | | 362
계약서 | | 363
계약서 | | 364
계약서 | | 365
계약서 | | 366
계약서 | | 367
계약서 | | 368
계약서 | | 369
계약서 | | 370
계약서 | | 371
계약서 | | 372
계약서 | | 373
계약서 | | 374
계약서 | | 375
계약서 | | 376
계약서 | | 377
계약서 | | 378
계약서 | | 379
계약서 | | 380
계약서 | | 381
계약서 | | 382
계약서 | | 383
계약서 | | 384
계약서 | | 385
계약서 | | 386
계약서 | | 387
계약서 | | 388
계약서 | | 389
계약서 | | 390
계약서 | | 391
계약서 | | 392
계약서 | | 393
계약서 | | 394
계약서 | | 395
계약서 | | 396
계약서 | | 397
계약서 | | 398
계약서 | | 399
계약서 | | 400
계약서 | | 401
계약서 | | 402
계약서 | | 403
계약서 | | 404
계약서 | | 405
계약서 | | 406
계약서 | | 407
계약서 | | 408
계약서 | | 409
계약서 | | 410
계약서 | | 411
계약서 | | 412
계약서 | | 413
계약서 | | 414
계약서 | | 415
계약서 | | 416
계약서 | | 417
계약서 | | 418
계약서 | | 419
계약서 | | 420
계약서 | | 421
계약서 | | 422
계약서 | | 423
계약서 | | 424
계약서 | | 425
계약서 | | 426
계약서 | | 427
계약서 | | 428
계약서 | | 429
계약서 | | 430
계약서 | | 431
계약서 | | 432
계약서 | | 433
계약서 | | 434
계약서 | | 435
계약서 | | 436
계약서 | | 437
계약서 | | 438
계약서 | | 439
계약서 | | 440
계약서 | | 441
계약서 | | 442
계약서 | | 443
계약서 | | 444
계약서 | | 445
계약서 | | 446
계약서 | | 447
계약서 | | 448
계약서 | | 449
계약서 | | 450
계약서 | | 451
계약서 | | 452
계약서 | | 453
계약서 | | 454
계약서 | | 455
계약서 | | 456
계약서 | | 457
계약서 | | 458
계약서 | | 459
계약서 | | 460
계약서 | | 461
계약서 | | 462
계약서 | | 463
계약서 | | 464
계약서 | | 465
계약서 | | 466
계약서 | | 467
계약서 | | 468
계약서 | | 469
계약서 | | 470
계약서 | | 471
계약서 | | 472
계약서 | | 473
계약서 | | 474
계약서 | | 475
계약서 | | 476
계약서 | | 477
계약서 | | 478
계약서 | | 479
계약서 | | 480
계약서 | | 481
계약서 | | 482
계약서 | | 483
계약서 | | 484
계약서 | | 485
계약서 | | 486
계약서 | | 487
계약서 | | 488
계약서 | | 489
계약서 | | 490
계약서 | | 491
계약서 | | 492
계약서 | | 493
계약서 | | 494
계약서 | | 495
계약서 | | 496
계약서 | | 497
계약서 | | 498
계약서 | | 499
계약서 | | 500
계약서 | | 501
계약서 | | 502
계약서 | | 503
계약서 | | 504
계약서 | | 505
계약서 | | 506
계약서 | | 507
계약서 | | 508
계약서 | | 509
계약서 | | 510
계약서 | | 511
계약서 | | 512
계약서 | | 513
계약서 | | 514
계약서 | | 515
계약서 | | 516
계약서 | | 517
계약서 | | 518
계약서 | | 519
계약서 | | 520
계약서 | | 521
계약서 | | 522
계약서 | | 523
계약서 | | 524
계약서 | | 525
계약서 | | 526
계약서 | | 527
계약서 | | 528
계약서 | | 529
계약서 | | 530
계약서 | | 531
계약서 | | 532
계약서 | | 533
계약서 | | 534
계약서 | | 535
계약서 | | 536
계약서 | | 537
계약서 | | 538
계약서 | | 539
계약서 | | 540
계약서 | | 541
계약서 | | 542
계약서 | | 543
계약서 | | 544
계약서 | | 545
계약서 | | 546
계약서 | | 547
계약서 | | 548
계약서 | | 549
계약서 | | 550
계약서 | | 551
계약서 | | 552
계약서 | | 553
계약서 | | 554
계약서 | | 555
계약서 | | 556
계약서 | | 557
계약서 | | 558
계약서 | | 559
계약서 | | 560
계약서 | | 561
계약서 | | 562
계약서 | | 563
계약서 | | 564
계약서 | | 565
계약서 | | 566
계약서 | | 567
계약서 | | 568
계약서 | | 569
계약서 | | 570
계약서 | | 571
계약서 | | 572
계약서 | | 573
계약서 | | 574
계약서 | | 575
계약서 | | 576
계약서 | | 577
계약서 | | 578
계약서 | | 579
계약서 | | 580
계약서 | | 581
계약서 | | 582
계약서 | | 583
계약서 | | 584
계약서 | | 585
계약서 | | 586
계약서 | | 587
계약서 | | 588
계약서 | | 589
계약서 | | 590
계약서 | | 591
계약서 | | 592
계약서 | | 593
계약서 | | 594
계약서 | | 595
계약서 | | 596
계약서 | | 597
계약서 | | 598
계약서 | | 599
계약서 | | 600
계약서 | | 601
계약서 | | 602
계약서 | | 603
계약서 | | 604
계약서 | | 605
계약서 | | 606
계약서 | | 607
계약서 | | 608
계약서 | | 609
계약서 | | 610
계약서 | | 611
계약서 | | 612
계약서 | | 613
계약서 | | 614
계약서 | | 615
계약서 | | 616
계약서 | | 617
계약서 | | 618
계약서 | | 619
계약서 | | 620
계약서 | | 621
계약서 | | 622
계약서 | | 623
계약서 | | 624
계약서 | | 625
계약서 | | 626
계약서 | | 627
계약서 | | 628
계약서 | | 629
계약서 | | 630
계약서 | | 631
계약서 | | 632
계약서 | | 633
계약서 | | 634
계약서 | | 635
계약서 | | 636
계약서 | | 637
계약서 | | 638
계약서 | | 639
계약서 | | 640
계약서 | | 641
계약서 | | 642
계약서 | | 643
계약서 | | 644
계약서 | | 645
계약서 | | 646
계약서 | | 647
계약서 | | 648
계약서 | | 649
계약서 | | 650
계약서 | | 651
계약서 | | 652
계약서 | | 653
계약서 | | 654
계약서 | | 655
계약서 | | 656
계약서 | | 657
계약서 | | 658
계약서 | | 659
계약서 | | 660
계약서 | | 661
계약서 | | 662
계약서 | | 663
계약서 | | 664
계약서 | | 665
계약서 | | 666
계약서 | | 667
계약서 | | 668
계약서 | | 669
계약서 | | 670
계약서 | | 671
계약서 | | 672
계약서 | | 673
계약서 | | 674
계약서 | | 675
계약서 | | 676
계약서 | | 677
계약서 | | 678
계약서 | | 679
계약서 | | 680
계약서 | | 681
계약서 | | 682
계약서 | | 683
계약서 | | 684
계약서 | | 685
계약서 | | 686
계약서 | | 687
계약서 | | 688
계약서 | | 689
계약서 | | 690
계약서 | | 691
계약서 | | 692
계약서 | | 693
계약서 | | 694
계약서 | | 695
계약서 | | 696
계약서 | | 697
계약서 | | 698
계약서 | | 699
계약서 | | 700
계약서 | | 701
계약서 | | 702
계약서 | | 703
계약서 | | 704
계약서 | | 705
계약서 | | 706
계약서 | | 707
계약서 | | 708
계약서 | | 709
계약서 | | 710
계약서 | | 711
계약서 | | 712
계약서 | | 713
계약서 | | 714
계약서 | | 715
계약서 | | 716
계약서 | | 717
계약서 | | 718
계약서 | | 719
계약서 | | 720
계약서 | | 721
계약서 | | 722
계약서 | | 723
계약서 | | 724
계약서 | | 725
계약서 | | 726
계약서 | | 727
계약서 | | 728
계약서 | | 729
계약서 | | 730
계약서 | | 731
계약서 | | 732
계약서 | | 733
계약서 | | 734
계약서 | | 735
계약서 | | 736
계약서 | | 737
계약서 | | 738
계약서 | | 739
계약서 | | 740
계약서 | | 741
계약서 | | 742
계약서 | | 743
계약서 | | 744
계약서 | | 745
계약서 | | 746
계약서 | | 747
계약서 | | 748
계약서 | | 749
계약서 | | 750
계약서 | | 751
계약서 | | 752
계약서 | | 753
계약서 | | 754
계약서 | | 755
계약서 | | 756
계약서 | | 757
계약서 | | 758
계약서 | | 759
계약서 | | 760
계약서 | | 761
계약서 | | 762
계약서 | | 763
계약서 | | 764
계약서 | | 765
계약서 | | 766
계약서 | | 767
계약서 | | 768
계약서 | | 769
계약서 | | 770
계약서 | | 771
계약서 | | 772
계약서 | | 773
계약서 | | 774
계약서 | | 775
계약서 | | 776
계약서 | | 777
계약서 | | 778
계약서 | | 779
계약서 | | 780
계약서 | | 781
계약서 | | 782
계약서 | | 783
계약서 | | 784
계약서 | | 785
계약서 | | 786
계약서 | | 787
계약서 | | 788
계약서 | | 789
계약서 | | 790
계약서 | | 791
계약서 | | 792
계약서 | | 793
계약서 | | 794
계약서 | | 795
계약서 | | 796
계약서 | | 797
계약서 | | 798
계약서 | | 799
계약서 | | 800
계약서 | | 801
계약서 | | 802
계약서 | | 803
계약서 | | 804
계약서 | | 805
계약서 | | 806
계약서 | | 807
계약서 | | 808
계약서 | | 809
계약서 | | 810
계약서 | | 811
계약서 | | 812
계약서 | | 813
계약서 | | 814
계약서 | | 815
계약서 | | 816
계약서 | | 817
계약서 | |
|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|-----------------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|----------|--|------------|--|------------|--|

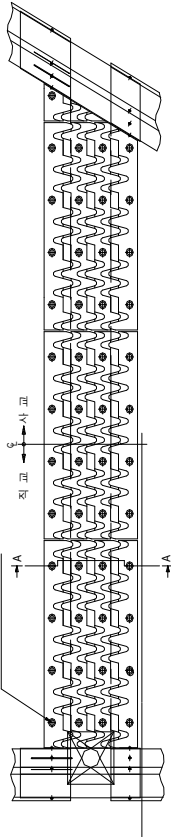
신축 이음 장치 상세도 (2)
(FINGER JOINT)

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕

DBFA 50~100
평면도

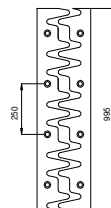


DBFA 120~600
평면도

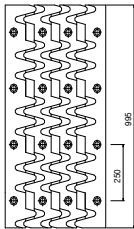


표준 마감 설치 단면도

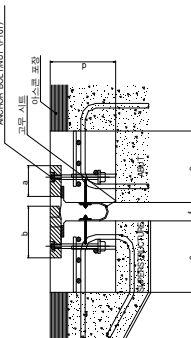
DBFA 50~100



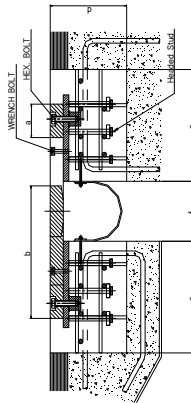
DBFA 400~600



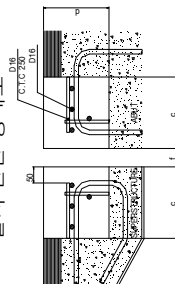
단면 A-A



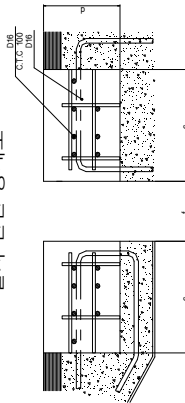
단면 A-A



설치 단면 상세도



설치 단면 상세도



신축이음장치 제원표

| 모 델 명 | 신 축 명 | a | b | BLOCK OUT | | BOLT | f | | | ELEMENT
길이
(mm) |
|----------|-------|-----|-----|-----------|-----|------|------|-----|-------|-----------------------|
| | | | | c | d | | 최소 | 표준 | 최대 | |
| DBFA 50 | 50 | 130 | 166 | 300 | 200 | M16 | 30 | 55 | 80 | 962 |
| DBFA 75 | 75 | 130 | 230 | 310 | 230 | M16 | 27.5 | 65 | 102.5 | 962 |
| DBFA 80 | 80 | 130 | 225 | 310 | 230 | M16 | 30 | 70 | 110 | 962 |
| DBFA 100 | 100 | 130 | 245 | 330 | 230 | M16 | 30 | 80 | 130 | 962 |
| DBFA 120 | 120 | 145 | 265 | 330 | 250 | M16 | 30 | 90 | 150 | 1312 |
| DBFA 150 | 150 | 145 | 325 | 350 | 250 | M20 | 30 | 105 | 180 | 1312 |
| DBFA 200 | 200 | 145 | 375 | 380 | 350 | M20 | 30 | 130 | 230 | 1312 |
| DBFA 250 | 250 | 145 | 425 | 400 | 350 | M20 | 60 | 185 | 310 | 1312 |
| DBFA 300 | 300 | 145 | 475 | 430 | 350 | M22 | 60 | 210 | 360 | 1312 |
| DBFA 350 | 350 | 145 | 525 | 455 | 350 | M22 | 60 | 235 | 410 | 1312 |
| DBFA 400 | 400 | 145 | 575 | 485 | 350 | M24 | 60 | 260 | 460 | 1312 |
| DBFA 450 | 450 | 145 | 625 | 505 | 350 | M24 | 60 | 285 | 510 | 1312 |
| DBFA 500 | 500 | 145 | 675 | 525 | 350 | M24 | 60 | 310 | 560 | 1312 |
| DBFA 550 | 550 | 145 | 725 | 550 | 350 | M24 | 75 | 350 | 625 | 1312 |
| DBFA 600 | 600 | 145 | 775 | 570 | 350 | M24 | 100 | 400 | 700 | 1312 |

※ 1. 위 제원은 설계시 표준단(15' C) 이하의 치수인
※ 2. 시공시 극한치는 신축이음장치의 폭전환에 따라 평가의 형상이나 평가의 치도가 달라질 수 있음.

재료 및 제원표

| 종 류 | DBFA 50 | DBFA 75 | DBFA 80 | DBFA 100 | DBFA 120 | DBFA 150 | DBFA 200 | DBFA 250 | DBFA 300 | DBFA 350 | DBFA 400 | DBFA 450 | DBFA 500 | DBFA 550 | DBFA 600 |
|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 부속품 콘크리트(15' C) | 0.130M ² | 0.130M ² | 0.130M ² | 0.130M ² | 0.173M ² | 0.164M ² | 0.278M ² | 0.254M ² | 0.318M ² | 0.334M ² | 0.359M ² | 0.371M ² | 0.384M ² | 0.404M ² | 0.419M ² |
| 거 류 직 | 0.50M ² | 0.50M ² | 0.50M ² | 0.50M ² | 0.70M ² | 0.70M ² | 0.90M ² | 0.90M ² | 0.90M ² | 0.90M ² | 0.90M ² | 0.90M ² | 0.90M ² | 0.90M ² | 0.90M ² |
| 합(근량)(kg) | 16,611kg | 16,762kg | 16,762kg | 16,762kg | 21,250kg | 21,250kg | 23,344kg | 23,344kg | 24,317kg | 25,012kg | 25,846kg | 26,493kg | 27,309kg | 28,377kg | 29,577kg |

국토해양부
Ministry of Land, Urban and Planning

영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업

영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업

영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업

영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업

영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업

영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업

2장 | 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



나. 외관조사

조사 결과

- 교면포장은 콘크리트(노출바닥판)로 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.1】 산성교 포장 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량 | 보수공법 | 비 고 |
|-------|----|------|----|------|------|-----|
| 교면포장 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |
| 접속부포장 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



나. 외관조사

**조사
결과**

- 본 교량은 곡선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 상주방향은 방호벽측에 경간당 2~3개소씩 총 15개소의 배수구가 설치되었으며, 영천방향은 방호벽 및 중분대측에 경간당 8~9개소씩 총 57개소가 설치되었으며, 배수관의 재질은 알루미늄으로 시공되었다.
- 배수시설에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.2】 산성교 배수시설 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량 | 보수공법 | 비 고 |
|-------|----|------|----|------|------|-----|
| 배 수 구 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |
| 배 수 관 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



나. 외관조사

조사
결과

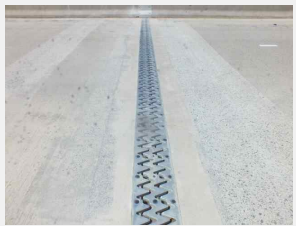
- 방호벽 및 중앙분리대는 콘크리트로 시공되었으며, 상주방향에는 방음벽이 시공되었다.
- 외관조사결과 중분대는 손상이 없이 양호한 상태로 조사되었으며, 상주방향 방호벽에서 균열 1개소, 영천방향 방호벽에서 균열 1개소가 조사되었다.
- 방호시설에 발생한 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단된다.
- 발생한 손상은 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.3】 산성교 방호시설 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|-------|----|-------------|----|-----------------|------|------|
| 방 호 벽 | 상주 | 균열(0.3mm이상) | m | 1.0 / 1 | 충전공법 | 보수완료 |
| | 영천 | 균열(0.3mm이상) | m | 0.5 / 1 | 충전공법 | 보수완료 |
| 중 분 대 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| A1(상주) - NO.100
(FINGER JOINT) | P3(상주) - NO.150
(FINGER JOINT) | P6(상주) - NO.75
(FINGER JOINT) | A2(상주) - 2G
(M/C JOINT) |
|  |  |  |  |
| A1(영천) - NO.100
(FINGER JOINT) | P3(영천) - NO.150
(FINGER JOINT) | P6(영천) - NO.75
(FINGER JOINT) | A2(영천) - 2G
(M/C JOINT) |

나. 외관조사 결과

| | |
|----------|---|
| 조사
결과 | <ul style="list-style-type: none"> •신축이음장치는 A1, P3, P6에 FINGER JOINT, A2에 M/C JOINT로 시공되었다. •신축이음장치에 대한 외관조사 결과 본체 및 후타재는 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다. |
|----------|---|

【표 2.1.4】 산성교 신축이음장치 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|-------|----|------|----|-----------------|------|-----|
| 본 체 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |
| 후 타 재 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |

| | |
|---|--|
|  |  |
| 산성교(상주) S7 방호벽
균열(0.3mm이상) | 산성교(영천) S1 방호벽
균열(0.3mm이상) |

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경

| | |
|--|---|
|  |  |
| 바닥판 전경(상주-내측) | 바닥판 전경(영천-켄틸레버부) |

나. 외관조사

조사 결과

- 바닥판의 내측은 프리캐스트 콘크리트 판넬로, 켄틸레버부는 노출 콘크리트로 시공되었다.
- 바닥판에 대한 외관조사 결과 균열부백태, 파손, 철근노출 등의 손상이 조사되었다. 바닥판에 발생한 손상은 국부적으로 발생한 경미한 상태로 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.5】 산성교 바닥판 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|-------|----|-------|----------------|-----------------|------|------|
| 바 닥 판 | 상주 | 파 손 | m ² | 0.06 / 1 | 단면보수 | 보수완료 |
| | | 철근노출 | m ² | 0.25 / 1 | 단면보수 | 보수완료 |
| | 영천 | 균열부백태 | m | 2.0 / 6 | 표면처리 | 보수완료 |
| | | 파 손 | m ² | 0.06 / 1 | 단면보수 | 보수완료 |



산성교(상주) S1 바닥판하면
콘크리트 파손



산성교(상주) S4 바닥판하면
철근노출



산성교(영천) S2 바닥판하면
균열부백태



산성교(영천) S7 바닥판하면
콘크리트 파손

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



나. 외관조사

조사
결과

- 거더는 IPC 거더 3경간 연속으로 시공되었으며, 경간당 상주방향 5개, 영천방향 5개로 시공되었다.
- 1~6경간은 40m로, 7경간 백학지 여수로 통과부는 45m로 시공되었다.
- 거더에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.6】 산성교 거더 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|-----|----|------|----|-----------------|------|-----|
| 거 더 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |

2.1.7 2차부재

가. 2차부재 전경



나. 외관조사

조사 결과

- 가로보는 경간당 3개소씩 콘크리트로 시공되었다.
- 2차부재에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.7】 산성교 2차부재 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|------|----|------|----|-----------------|------|-----|
| 2차부재 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 양방향이동단(상주) | 중방향이동단(상주) | 횡방향이동단(상주) | 고정단(상주) |
|  |  |  |  |
| 양방향이동단(영천) | 중방향이동단(영천) | 횡방향이동단(영천) | 고정단(영천) |

나. 외관조사

조사
결과

- 교량받침은 탄성받침으로 시공되었다.
- 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.8】 산성교 교량받침 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|-------|----|------|----|-----------------|------|-----|
| 교량받침 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |
| 무수축물탈 | 상주 | 상태양호 | | | | |
| | 영천 | 상태양호 | | | | |

2.1.9 교 대

가. 교대 전경



나. 외관조사

| | |
|----------|--|
| 조사
결과 | <ul style="list-style-type: none"> 교대는 역T형으로, 기초는 A1 확대기초, A2 직접기초로 시공되었다. 교대에 대한 외관조사 결과 상주방향 및 영천방향에서 부분적인 균열 (0.1~0.3mm), 국부적인 파손이 조사되었다. 교대에 발생한 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생한 비구조적인 균열로 판단된다. 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다. |
|----------|--|

【표 2.1.9】 산성교 교대 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|-----|----|--------------|----------------|-----------------|------|------|
| 교 대 | 상주 | 균열 (0.3mm미만) | m | 4.0 / 2 | 표면처리 | 보수완료 |
| | | 균열 (0.3mm이상) | m | 5.0 / 2 | 수지주입 | 보수완료 |
| | | 파 손 | m ² | 0.08 / 1 | 단면보수 | 보수완료 |
| | 영천 | 균열 (0.3mm미만) | m | 1.6 / 3 | 표면처리 | 보수완료 |
| | | 균열 (0.3mm이상) | m | 4.8 / 2 | 수지주입 | 보수완료 |



산성교(상주) A1 홍벽
균열 (0.2mm)



산성교(상주) A2 홍벽
균열 (0.3mm)



산성교(상주) A1 홍벽
콘크리트 파손



산성교(영천) A1 홍벽
균열 (0.3mm)



산성교(영천) A1 벽체
균열 (0.2mm)



산성교(영천) A2 벽체
균열 (0.2mm)

2.1.10 교 각

가. 교각 전경



나. 외관조사

| | |
|----------|---|
| 조사
결과 | •교각은 T형으로 시공되었으며, 기초는 직접기초로 시공되었다. |
| | •교각에 대한 외관조사 결과 균열, 균열부백태, 파손, 재료분리 등의 손상이 조사되었다. |
| | •교각에 발생한 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생한 비구조적인 균열로 판단된다. |
| | •발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다. |

【표 2.1.10】 산성교 교각 손상물량

| 구 분 | | 손상내용 | 단위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수공법 | 비 고 |
|-----|----|--------------|----------------|-----------------|------|------|
| 교 각 | 상주 | 균열 (0.3mm미만) | m | 19.5 / 6 | 표면처리 | 보수완료 |
| | | 균열 (0.3mm이상) | m | 4.7 / 5 | 수지주입 | 보수완료 |
| | | 재료분리 | m ² | 0.15 / 1 | 단면보수 | 보수완료 |
| | 영천 | 균열 (0.3mm미만) | m | 8.1 / 12 | 표면처리 | 보수완료 |
| | | 균열 (0.3mm이상) | m | 0.7 / 2 | 수지주입 | 보수완료 |
| | | 파 손 | m ² | 0.67 / 4 | 단면보수 | 보수완료 |



산성교(상주) P1 코핑부
균열 (0.3mm)



산성교(상주) P6 코핑부
균열 (0.3mm)



산성교(상주) P6 코핑부
재료분리



산성교(영천) P1 코핑부
균열 (0.2mm)



산성교(영천) P5 코핑부
균열 (0.3mm)



산성교(영천) P5 코핑부
콘크리트 파손

2.1.11 외관조사 결과

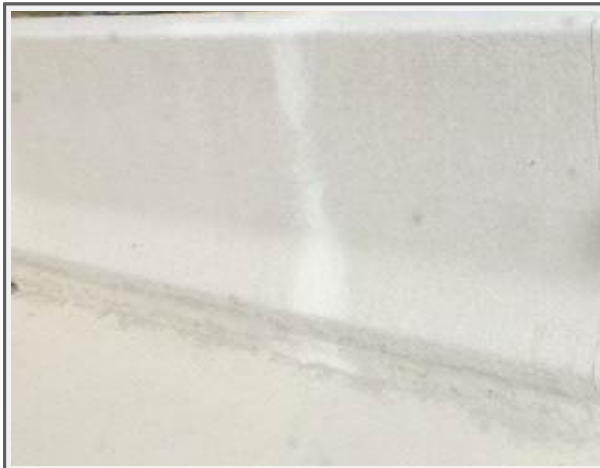
【표 2.1.11】 산성교(상주) 외관조사 결과

| 구 분 | 손 상 내 용 | 비고 |
|-------------|--|----------|
| 포 장 | •상태양호 | |
| 배수시설 | •상태양호 | |
| 방호시설 | •중분대 상태양호
•방호벽 균열(0.3mm이상) 1개소 | 보수
완료 |
| 신 축
이음장치 | •상태양호 | |
| 바 닥 판 | •콘크리트 파손 1개소, 철근노출 1개소 발생 | 보수
완료 |
| 거 더 | •상태양호 | |
| 2차부재 | •상태양호 | |
| 교량받침 | •상태양호 | |
| 교 대 | •균열(0.3mm미만) 2개소, 균열(0.3mm이상) 2개소 발생
•콘크리트 파손 1개소 발생 | 보수
완료 |
| 교 각 | •균열(0.3mm미만) 6개소, 균열(0.3mm이상) 5개소 발생
•재료분리 1개소 발생 | 보수
완료 |
| 보수현황 | •교량에 발생한 손상에 대하여 1차적인 보수가 진행되었으며, 추가적으로 발생한 손상에 대하여 보수가 완료된 것으로 확인되었다. | |

【표 2.1.11】 산성교(영천) 외관조사 결과

| 구 분 | 손 상 내 용 | 비고 |
|-------------|--|----------|
| 포 장 | •상태양호 | |
| 배수시설 | •상태양호 | |
| 방호시설 | •중분대 상태양호
•방호벽 균열(0.3mm이상) 1개소 발생 | 보수
완료 |
| 신 축
이음장치 | •상태양호 | |
| 바 닥 판 | •균열부백태 6개소 발생
•콘크리트 파손 1개소 발생 | 보수
완료 |
| 거 더 | •상태양호 | |
| 2차부재 | •상태양호 | |
| 교량받침 | •상태양호 | |
| 교 대 | •균열(0.3mm미만) 3개소, 균열(0.3mm이상) 2개소 발생 | 보수
완료 |
| 교 각 | •균열(0.3mm미만) 12개소, 균열(0.3mm이상) 2개소 발생
•콘크리트 파손 4개소 발생 | 보수
완료 |
| 보수현황 | •교량에 발생한 손상에 대하여 1차적인 보수가 진행되었으며, 추가적으로 발생한 손상에 대하여 보수가 완료된 것으로 확인되었다. | |

2.1.12 대표 보수 사진



방호벽 균열보수



방호벽 균열보수



교대 균열보수



교대 균열보수



교대 균열보수



교대 균열보수

【산성교(상주) 교량받침 배치도】

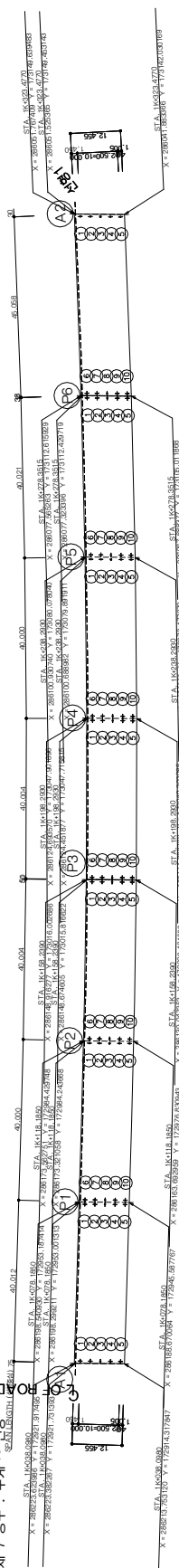
॥३॥



교량반침리스트

사성교 교량받침배치도 (영척방항)

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 7 공구 : 부계 ~ 신녕 D
SPALL LENGTH (mm)



교량반침작포

| A1 | | | | | | | | | | P1(%) | | | P1(%) | | | P1(%) | | | P2(%) | | |
|-------|------------|------------|------------|----|------------|------------|------------|----|------------|------------|------------|----|------------|------------|------------|-------|------------|------------|------------|--|--|
| 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | | |
| ① | 1750 km 방향 | 286222.108 | 286197.136 | ① | 1750 km 방향 | 286197.136 | 286197.136 | ① | 1750 km 방향 | 286197.048 | 286197.048 | ① | 1750 km 방향 | 286172.750 | 286172.750 | ① | 1750 km 방향 | 286172.750 | 286172.750 | | |
| ② | 1750 km 방향 | 286220.126 | 286195.755 | ② | 1750 km 방향 | 286195.755 | 286195.755 | ② | 1750 km 방향 | 286195.206 | 286195.206 | ② | 1750 km 방향 | 286170.774 | 286170.774 | ② | 1750 km 방향 | 286170.774 | 286170.774 | | |
| ③ | 1750 km 방향 | 286218.440 | 286183.774 | ③ | 1750 km 방향 | 286183.774 | 286183.774 | ③ | 1750 km 방향 | 286183.085 | 286183.085 | ③ | 1750 km 방향 | 286168.935 | 286168.935 | ③ | 1750 km 방향 | 286168.935 | 286168.935 | | |
| ④ | 1750 km 방향 | 286216.164 | 286191.792 | ④ | 1750 km 방향 | 286191.792 | 286191.792 | ④ | 1750 km 방향 | 286191.104 | 286191.104 | ④ | 1750 km 방향 | 286178.536 | 286178.536 | ④ | 1750 km 방향 | 286178.536 | 286178.536 | | |
| ⑤ | 1750 km 방향 | 286214.183 | 286189.811 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286189.811 | 286189.811 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286189.123 | 286189.123 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286164.831 | 286164.831 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286164.831 | 286164.831 | | |
| P2(%) | | | | | | | | | | P2(%) | | | P2(%) | | | P2(%) | | | P2(%) | | |
| 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | | |
| ① | 1750 km 방향 | 286212.073 | 286186.105 | ① | 1750 km 방향 | 286186.105 | 286186.105 | ① | 1750 km 방향 | 286186.439 | 286186.439 | ① | 1750 km 방향 | 286173.874 | 286173.874 | ① | 1750 km 방향 | 286173.874 | 286173.874 | | |
| ② | 1750 km 방향 | 286170.082 | 286164.144 | ② | 1750 km 방향 | 286164.144 | 286164.144 | ② | 1750 km 방향 | 286164.448 | 286164.448 | ② | 1750 km 방향 | 286121.893 | 286121.893 | ② | 1750 km 방향 | 286121.893 | 286121.893 | | |
| ③ | 1750 km 방향 | 286168.119 | 286142.163 | ③ | 1750 km 방향 | 286142.163 | 286142.163 | ③ | 1750 km 방향 | 286141.487 | 286141.487 | ③ | 1750 km 방향 | 286119.912 | 286119.912 | ③ | 1750 km 방향 | 286119.912 | 286119.912 | | |
| ④ | 1750 km 방향 | 286164.148 | 286140.182 | ④ | 1750 km 방향 | 286140.182 | 286140.182 | ④ | 1750 km 방향 | 286139.506 | 286139.506 | ④ | 1750 km 방향 | 286108.476 | 286108.476 | ④ | 1750 km 방향 | 286108.476 | 286108.476 | | |
| ⑤ | 1750 km 방향 | 286139.174 | 286139.174 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286139.174 | 286139.174 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286139.457 | 286139.457 | ⑤ | 1750 km 방향 | 28615.950 | 28615.950 | ⑤ | 1750 km 방향 | 28615.950 | 28615.950 | | |
| P3(%) | | | | | | | | | | P3(%) | | | P3(%) | | | P3(%) | | | P3(%) | | |
| 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | 구분 | 조각별 | 지점 | 지점번호 | | |
| ① | 1750 km 방향 | 286217.273 | 286187.458 | ① | 1750 km 방향 | 286187.458 | 286187.458 | ① | 1750 km 방향 | 286187.938 | 286187.938 | ① | 1750 km 방향 | 286173.874 | 286173.874 | ① | 1750 km 방향 | 286173.874 | 286173.874 | | |
| ② | 1750 km 방향 | 286170.082 | 286164.144 | ② | 1750 km 방향 | 286164.144 | 286164.144 | ② | 1750 km 방향 | 286164.448 | 286164.448 | ② | 1750 km 방향 | 286121.893 | 286121.893 | ② | 1750 km 방향 | 286121.893 | 286121.893 | | |
| ③ | 1750 km 방향 | 286168.119 | 286142.163 | ③ | 1750 km 방향 | 286142.163 | 286142.163 | ③ | 1750 km 방향 | 286141.487 | 286141.487 | ③ | 1750 km 방향 | 286119.912 | 286119.912 | ③ | 1750 km 방향 | 286119.912 | 286119.912 | | |
| ④ | 1750 km 방향 | 286164.148 | 286140.182 | ④ | 1750 km 방향 | 286140.182 | 286140.182 | ④ | 1750 km 방향 | 286139.506 | 286139.506 | ④ | 1750 km 방향 | 286108.476 | 286108.476 | ④ | 1750 km 방향 | 286108.476 | 286108.476 | | |
| ⑤ | 1750 km 방향 | 286139.174 | 286139.174 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286139.174 | 286139.174 | ⑤ | 1750 km 방향 | 286139.457 | 286139.457 | ⑤ | 1750 km 방향 | 28615.950 | 28615.950 | ⑤ | 1750 km 방향 | 28615.950 | 28615.950 | | |

12

| 기호 | 구분 |
|----|----------|
| • | 고정인 SHOE |
| • | 일부인 SHOE |
| • | 일부인 SHOE |

교량바닥리스트

[illegible]

【산성교(영천) 교량받침 배치도】

| 구 분 | | 상주방향 | | | | | 영천방향 | | | | |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | SH01 | SH02 | SH03 | SH04 | SH05 | SH01 | SH02 | SH03 | SH04 | SH05 |
| | | SH06 | SH07 | SH08 | SH09 | SH10 | SH06 | SH07 | SH08 | SH09 | SH10 |
| A1 | | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| P1 | 시점 | ↔ | ↔ | ● | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ● | ↔ | ↔ |
| | 종점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| P2 | 시점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| | 종점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| P3 | 시점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| | 종점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| P4 | 시점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| | 종점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| P5 | 시점 | ↔ | ↔ | ● | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ● | ↔ | ↔ |
| | 종점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| P6 | 시점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| | 종점 | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ | ↕ | ↕ | ↑ | ↕ | ↕ |
| A2 | | ↔ | ↔ | ● | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ● | ↔ | ↔ |

↕ : 양방향이동단, ↑ : 종방향이동단, ↔ : 횡방향이동단, ● : 고정단

2.2.2 교량받침 이동량조사

| 구 분 | 상주방향 | | | | | 영천방향 | | | | |
|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | SH01 | SH02 | SH03 | SH04 | SH05 | SH01 | SH02 | SH03 | SH04 | SH05 |
| | SH06 | SH07 | SH08 | SH09 | SH10 | SH06 | SH07 | SH08 | SH09 | SH10 |
| A1 | ↓/4 | ↓/9 | ↓/10 | ↓/10 | ↓/11 | ↓/7 | ↓/8 | ↓/8 | ↓/8 | ↓/5 |
| P1 | 시점 | ↓/2 | ↓/3 | ↓/4 | ↓/5 | ↓/5 | ↓/2 | ↓/2 | ↓/2 | ↓/2 |
| | 종점 | -/0 | -/0 | ↑/1 | ↑/1 | ↑/2 | ↑/3 | ↑/3 | ↑/3 | ↑/3 |
| P2 | 시점 | 교 정 단 | | | | | | | | |
| | 종점 | ↑/3 | ↑/3 | ↑/3 | ↑/1 | -/0 | ↑/3 | ↑/3 | ↑/2 | ↑/3 |
| P3 | 시점 | ↑/11 | ↑/11 | ↑/12 | ↑/13 | ↑/10 | ↑/20 | ↑/19 | ↑/20 | ↑/20 |
| | 종점 | ↓/15 | ↓/15 | ↓/17 | ↓/18 | ↓/17 | ↓/10 | ↓/15 | ↓/15 | ↓/15 |
| P4 | 시점 | ↓/2 | ↓/1 | ↓/1 | -/0 | -/0 | ↓/3 | ↓/3 | ↓/2 | ↓/3 |
| | 종점 | ↑/1 | ↑/1 | -/0 | ↑/2 | ↑/2 | -/0 | -/0 | -/0 | -/0 |
| P5 | 시점 | 교 정 단 | | | | | | | | |
| | 종점 | ↑/3 | ↑/2 | ↑/2 | ↑/3 | ↑/2 | -/0 | -/0 | -/0 | -/0 |
| P6 | 시점 | ↑/17 | ↑/20 | ↑/18 | ↑/20 | ↑/19 | -/0 | -/0 | -/0 | ↑/8 |
| | 종점 | ↓/9 | ↓/10 | ↓/7 | ↓/8 | ↓/5 | ↓/1 | ↓/1 | ↓/1 | ↓/2 |
| A2 | 교 정 단 | | | | | | | | | |

※ 이동방향/이동량(mm)

가. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산

| 구 분 | 온도변화 | | 선팡창계수 |
|-------|-------------|-------------|----------------------|
| | 보통지방 | 한랭한 지방 | |
| 콘크리트교 | -5℃ ~ +35℃ | -15℃ ~ +35℃ | 1.0×10^{-5} |
| 강 교 | -10℃ ~ +40℃ | -20℃ ~ +40℃ | 1.2×10^{-5} |

■ 온도에 의한 신축량(ΔL_t)

보통지방, 콘크리트교 -5 ~ +35℃, 강교 -10 ~ +40℃

$$\Delta L_t = \Delta T \times \alpha \times L$$

여기서 ΔT = 온도변화

α = 선팡창계수 (콘크리트교: 1.0×10^{-5} , 강교: 1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta L_r = \sum (h_i \times \theta_i)$$

여기서

h_i = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리 (2/3h)

θ_i = 받침까지의 보의 회전각 (콘크리트교: 1/300, 강교: 1/150)

3) 교량받침 조사일

- ① A1, A2 조사일 : 2017년05월06일, 일평균기온 18.7℃
- ② 상주방향 P1~P6 조사일 : 2017년06월07일, 일평균기온 20.8℃
- ③ 영천방향 P1~P6 조사일 : 2017년05월30일, 일평균기온 26.6℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량

| 구 분 | | 최고온도 | 일평균
기온 | $\Delta T(^{\circ}C)$ | 선팽창계수
(α) | 신축장(mm) | 계산최대
신장량(ΔLt) |
|------------|----|------|-----------|-----------------------|-----------------------|---------|----------------------------|
| A1 | | 35 | 18.7 | 16.3 | 0.000010 | 80,000 | 13 |
| P1(상주) | | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 40,000 | 6 |
| P1(영천) | | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 40,000 | 3 |
| P2 | | 고정단 | | | | | |
| P3
(상주) | 시점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 40,000 | 6 |
| | 종점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 80,000 | 11 |
| P3
(영천) | 시점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 40,000 | 3 |
| | 종점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 80,000 | 7 |
| P4(상주) | | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 40,000 | 6 |
| P4(영천) | | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 40,000 | 3 |
| P5 | | 고정단 | | | | | |
| P6
(상주) | 시점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 40,000 | 6 |
| | 종점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 45,000 | 6 |
| P6
(영천) | 시점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 40,000 | 3 |
| | 종점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 45,000 | 4 |
| A2 | | 고정단 | | | | | |

② 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

| 구 분 | | 거더의 높이(h) | 보의 회전각(θ_i) | 이동량(ΔLr) |
|-----|----|-----------|----------------------|--------------------|
| A1 | | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| P3 | 시점 | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| | 종점 | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| P6 | 시점 | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| | 종점 | 2,500 | 1 / 300 | 6 |
| A2 | | 2,500 | 1 / 300 | 6 |

③ 신장시 검토 결과

| 구 분 | | | 최대신장량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|---------------------------------|--------------------------------|------------|-----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
신장량(Δl_t) | 활하중에 의한
이동량(ΔL_r) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 상주 | A1 | SH01 | -13 | -5 | 4 | -14 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH02 | -13 | -5 | 9 | -9 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH03 | -13 | -5 | 10 | -8 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH04 | -13 | -5 | 10 | -8 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH05 | -13 | -5 | 11 | -7 | ± 67 | 양 호 |
| | P1
(시점) | SH01 | -6 | - | 2 | -4 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH02 | -6 | - | 3 | -3 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH03 | -6 | - | 4 | -2 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH04 | -6 | - | 5 | -1 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH05 | -6 | - | 5 | -1 | ± 25 | 양 호 |
| | P1
(중점) | SH06 | -6 | - | 0 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | -6 | - | 0 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | -6 | - | -1 | -7 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | -6 | - | -1 | -7 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | -6 | - | -2 | -8 | ± 25 | 양 호 |
| | P2 | | 고정단 | | | | | |
| | P3
(시점) | SH01 | 6 | 5 | -11 | 0 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH02 | 6 | 5 | -11 | 0 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH03 | 6 | 5 | -12 | -1 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH04 | 6 | 5 | -13 | -2 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH05 | 6 | 5 | -10 | 1 | ± 34 | 양 호 |
| | P3
(중점) | SH06 | -11 | -5 | 15 | -1 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH07 | -11 | -5 | 15 | -1 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH08 | -11 | -5 | 17 | 1 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH09 | -11 | -5 | 18 | 2 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH10 | -11 | -5 | 17 | 1 | ± 67 | 양 호 |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두께의 70% 적용

| 구 분 | | | 최대신장량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|---------------------------------|--------------------------------|------------|----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
신장량(ΔL_t) | 활하중에 의한
이동량(ΔL_r) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 상주 | P4
(시점) | SH01 | -6 | - | 2 | -4 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH02 | -6 | - | 1 | -5 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH03 | -6 | - | 1 | -5 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH04 | -6 | - | 0 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH05 | -6 | - | 0 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | P4
(중점) | SH06 | -6 | - | 1 | -5 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | -6 | - | 1 | -5 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | -6 | - | 0 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | -6 | - | 2 | -4 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | -6 | - | 2 | -4 | ± 25 | 양 호 |
| | P5 | | 고정단 | | | | | |
| | P6
(시점) | SH01 | 6 | 5 | -17 | -6 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH02 | 6 | 5 | -20 | -9 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH03 | 6 | 5 | -18 | -7 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH04 | 6 | 5 | -20 | -9 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH05 | 6 | 5 | -19 | -8 | ± 67 | 양 호 |
| | P6
(중점) | SH06 | -6 | -6 | 9 | -3 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | -6 | -6 | 10 | -2 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | -6 | -6 | 7 | -5 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | -6 | -6 | 8 | -4 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | -6 | -6 | 5 | -7 | ± 25 | 양 호 |
| | A2 | | 고정단 | | | | | |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두께의 70% 적용

| 구 분 | | | 최대신장량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|---------------------------------|--------------------------------|------------|-----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
신장량(ΔL_t) | 활하중에 의한
이동량(ΔL_r) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 영천 | A1 | SH01 | -13 | -5 | 5 | -13 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH02 | -13 | -5 | 8 | -10 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH03 | -13 | -5 | 8 | -10 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH04 | -13 | -5 | 8 | -10 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH05 | -13 | -5 | 7 | -11 | ± 67 | 양 호 |
| | P1
(시점) | SH01 | -3 | - | 2 | -1 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH02 | -3 | - | 2 | -1 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH03 | -3 | - | 2 | -1 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH04 | -3 | - | 2 | -1 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH05 | -3 | - | 2 | -1 | ± 25 | 양 호 |
| | P1
(중점) | SH06 | -3 | - | -3 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | -3 | - | -3 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | -3 | - | -3 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | -3 | - | -3 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | -3 | - | -3 | -6 | ± 25 | 양 호 |
| | P2 | | 고정단 | | | | | |
| | P3
(시점) | SH01 | 3 | 5 | -10 | -2 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH02 | 3 | 5 | -15 | -7 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH03 | 3 | 5 | -15 | -7 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH04 | 3 | 5 | -15 | -7 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH05 | 3 | 5 | -15 | -7 | ± 34 | 양 호 |
| | P3
(중점) | SH06 | -7 | -5 | 20 | 8 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH07 | -7 | -5 | 19 | 7 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH08 | -7 | -5 | 20 | 8 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH09 | -7 | -5 | 20 | 8 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH10 | -7 | -5 | 20 | 8 | ± 67 | 양 호 |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두개의 70% 적용

| 구 분 | | | 최대신장량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|----------------------|---------------------|------------|----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
신장량(ΔLt) | 활하중에 의한
이동량(ΔLr) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 영천 | P4
(시점) | SH01 | -3 | - | 3 | 0 | ±25 | 양 호 |
| | | SH02 | -3 | - | 3 | 0 | ±25 | 양 호 |
| | | SH03 | -3 | - | 2 | -1 | ±25 | 양 호 |
| | | SH04 | -3 | - | 3 | 0 | ±25 | 양 호 |
| | | SH05 | -3 | - | 3 | 0 | ±25 | 양 호 |
| | P4
(중점) | SH06 | -3 | - | 0 | -3 | ±25 | 양 호 |
| | | SH07 | -3 | - | 0 | -3 | ±25 | 양 호 |
| | | SH08 | -3 | - | 0 | -3 | ±25 | 양 호 |
| | | SH09 | -3 | - | 0 | -3 | ±25 | 양 호 |
| | | SH10 | -3 | - | 0 | -3 | ±25 | 양 호 |
| | P5 | | 고정단 | | | | | |
| | P6
(시점) | SH01 | 3 | 5 | 0 | 8 | ±67 | 양 호 |
| | | SH02 | 3 | 5 | 0 | 8 | ±67 | 양 호 |
| | | SH03 | 3 | 5 | 0 | 8 | ±67 | 양 호 |
| | | SH04 | 3 | 5 | -8 | 0 | ±67 | 양 호 |
| | | SH05 | 3 | 5 | 0 | 8 | ±67 | 양 호 |
| | P6
(중점) | SH06 | -4 | -6 | 1 | -9 | ±25 | 양 호 |
| | | SH07 | -4 | -6 | 1 | -9 | ±25 | 양 호 |
| | | SH08 | -4 | -6 | 1 | -9 | ±25 | 양 호 |
| | | SH09 | -4 | -6 | 2 | -8 | ±25 | 양 호 |
| | | SH10 | -4 | -6 | 3 | -7 | ±25 | 양 호 |
| | A2 | | 고정단 | | | | | |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두께의 70% 적용

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 수축량

| 구 분 | | 최저온도 | 일평균
기온 | $\Delta T(^{\circ}\text{C})$ | 선팽창계수
(α) | 신축장(mm) | 계산최대
수축량(Δl_t) |
|------------|----|------|-----------|------------------------------|-----------------------|---------|-----------------------------|
| A1 | | -5 | 18.7 | -23.7 | 0.000010 | 80,000 | -19 |
| P1(상주) | | -5 | 20.8 | -25.8 | 0.000010 | 40,000 | -10 |
| P1(영천) | | -5 | 26.6 | -31.6 | 0.000010 | 40,000 | -13 |
| P2 | | 고정단 | | | | | |
| P3
(상주) | 시점 | -5 | 20.8 | -25.8 | 0.000010 | 40,000 | -10 |
| | 종점 | -5 | 20.8 | -25.8 | 0.000010 | 80,000 | -21 |
| P3
(영천) | 시점 | -5 | 26.6 | -31.6 | 0.000010 | 40,000 | -13 |
| | 종점 | -5 | 26.6 | -31.6 | 0.000010 | 80,000 | -25 |
| P4(상주) | | -5 | 20.8 | -25.8 | 0.000010 | 40,000 | -10 |
| P4(영천) | | -5 | 26.6 | -31.6 | 0.000010 | 40,000 | -13 |
| P5 | | 고정단 | | | | | |
| P6
(상주) | 시점 | -5 | 20.8 | -25.8 | 0.000010 | 40,000 | -10 |
| | 종점 | -5 | 20.8 | -25.8 | 0.000010 | 45,000 | -12 |
| P6
(영천) | 시점 | -5 | 26.6 | -31.6 | 0.000010 | 40,000 | -13 |
| | 종점 | -5 | 26.6 | -31.6 | 0.000010 | 45,000 | -14 |
| A2 | | 고정단 | | | | | |

② 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

| 구 분 | | | 최대수축량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|----------------------|---------------------|------------|-----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
수축량(Δlt) | 활하중에 의한
이동량(ΔLr) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 상주 | A1 | SH01 | 19 | — | 4 | 23 | ±67 | 양 호 |
| | | SH02 | 19 | — | 9 | 28 | ±67 | 양 호 |
| | | SH03 | 19 | — | 10 | 29 | ±67 | 양 호 |
| | | SH04 | 19 | — | 10 | 29 | ±67 | 양 호 |
| | | SH05 | 19 | — | 11 | 30 | ±67 | 양 호 |
| | P1
(시점) | SH01 | 10 | — | 2 | 12 | ±25 | 양 호 |
| | | SH02 | 10 | — | 3 | 13 | ±25 | 양 호 |
| | | SH03 | 10 | — | 4 | 14 | ±25 | 양 호 |
| | | SH04 | 10 | — | 5 | 15 | ±25 | 양 호 |
| | | SH05 | 10 | — | 5 | 15 | ±25 | 양 호 |
| | P1
(종점) | SH06 | 10 | — | 0 | 10 | ±25 | 양 호 |
| | | SH07 | 10 | — | 0 | 10 | ±25 | 양 호 |
| | | SH08 | 10 | — | -1 | 9 | ±25 | 양 호 |
| | | SH09 | 10 | — | -1 | 9 | ±25 | 양 호 |
| | | SH10 | 10 | — | -2 | 8 | ±25 | 양 호 |
| | P2 | | 고정단 | | | | | |
| | P3
(시점) | SH01 | -10 | — | -11 | -21 | ±34 | 양 호 |
| | | SH02 | -10 | — | -11 | -21 | ±34 | 양 호 |
| | | SH03 | -10 | — | -12 | -22 | ±34 | 양 호 |
| | | SH04 | -10 | — | -13 | -23 | ±34 | 양 호 |
| | | SH05 | -10 | — | -10 | -20 | ±34 | 양 호 |
| | P3
(종점) | SH06 | 21 | — | 15 | 36 | ±67 | 양 호 |
| | | SH07 | 21 | — | 15 | 36 | ±67 | 양 호 |
| | | SH08 | 21 | — | 17 | 38 | ±67 | 양 호 |
| | | SH09 | 21 | — | 18 | 39 | ±67 | 양 호 |
| | | SH10 | 21 | — | 17 | 38 | ±67 | 양 호 |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두께의 70% 적용

| 구 분 | | | 최대수축량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|---------------------------------|--------------------------------|------------|-----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
수축량(Δl_t) | 활하중에 의한
이동량(Δl_r) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 상주 | P4
(시점) | SH01 | 10 | — | 2 | 12 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH02 | 10 | — | 1 | 11 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH03 | 10 | — | 1 | 11 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH04 | 10 | — | 0 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH05 | 10 | — | 0 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | P4
(중점) | SH06 | 10 | — | 1 | 11 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | 10 | — | 1 | 11 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | 10 | — | 0 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | 10 | — | 2 | 12 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | 10 | — | 2 | 12 | ± 25 | 양 호 |
| | P5 | | 고정단 | | | | | |
| | P6
(시점) | SH01 | -10 | — | -17 | -27 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH02 | -10 | — | -20 | -30 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH03 | -10 | — | -18 | -28 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH04 | -10 | — | -20 | -30 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH05 | -10 | — | -19 | -29 | ± 67 | 양 호 |
| | P6
(중점) | SH06 | 12 | — | 9 | 21 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | 12 | — | 10 | 22 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | 12 | — | 7 | 19 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | 12 | — | 8 | 20 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | 12 | — | 5 | 17 | ± 25 | 양 호 |
| | A2 | | 고정단 | | | | | |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두께의 70% 적용

| 구 분 | | | 최대수축량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|---------------------------------|--------------------------------|------------|-----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
수축량(ΔL_t) | 활하중에 의한
이동량(ΔL_r) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 영천 | A1 | SH01 | 19 | — | 5 | 24 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH02 | 19 | — | 8 | 27 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH03 | 19 | — | 8 | 27 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH04 | 19 | — | 8 | 27 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH05 | 19 | — | 7 | 26 | ± 67 | 양 호 |
| | P1
(시점) | SH01 | 13 | — | 2 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH02 | 13 | — | 2 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH03 | 13 | — | 2 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH04 | 13 | — | 2 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH05 | 13 | — | 2 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | P1
(중점) | SH06 | 13 | — | -3 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | 13 | — | -3 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | 13 | — | -3 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | 13 | — | -3 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | 13 | — | -3 | 10 | ± 25 | 양 호 |
| | P2 | | 고정단 | | | | | |
| | P3
(시점) | SH01 | -13 | — | -10 | -23 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH02 | -13 | — | -15 | -28 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH03 | -13 | — | -15 | -28 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH04 | -13 | — | -15 | -28 | ± 34 | 양 호 |
| | | SH05 | -13 | — | -15 | -28 | ± 34 | 양 호 |
| | P3
(중점) | SH06 | 25 | — | 20 | 45 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH07 | 25 | — | 19 | 44 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH08 | 25 | — | 20 | 45 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH09 | 25 | — | 20 | 45 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH10 | 25 | — | 20 | 45 | ± 67 | 양 호 |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두께의 70% 적용

| 구 분 | | | 최대수축량 | | | | 허용이동량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|------------|------|---------------------------------|--------------------------------|------------|-----|---------------|------------|
| | | | 온도변화에 의한
수축량(ΔL_t) | 활하중에 의한
이동량(ΔL_r) | 실 측
이동량 | 계 | | |
| 영천 | P4
(시점) | SH01 | 13 | — | 3 | 16 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH02 | 13 | — | 3 | 16 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH03 | 13 | — | 2 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH04 | 13 | — | 3 | 16 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH05 | 13 | — | 3 | 16 | ± 25 | 양 호 |
| | P4
(중점) | SH06 | 13 | — | 0 | 13 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | 13 | — | 0 | 13 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | 13 | — | 0 | 13 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | 13 | — | 0 | 13 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | 13 | — | 0 | 13 | ± 25 | 양 호 |
| | P5 | | 고정단 | | | | | |
| | P6
(시점) | SH01 | -13 | — | 0 | -13 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH02 | -13 | — | 0 | -13 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH03 | -13 | — | 0 | -13 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH04 | -13 | — | -8 | -21 | ± 67 | 양 호 |
| | | SH05 | -13 | — | 0 | -13 | ± 67 | 양 호 |
| | P6
(중점) | SH06 | 14 | — | 1 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH07 | 14 | — | 1 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH08 | 14 | — | 1 | 15 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH09 | 14 | — | 2 | 16 | ± 25 | 양 호 |
| | | SH10 | 14 | — | 3 | 17 | ± 25 | 양 호 |
| | A2 | | 고정단 | | | | | |

중점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 탄성받침 유효 고무두께의 70% 적용

나. 교량받침 이동량 검토 결과

검 토 의 견

- 교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전구간에서 계산신축량이 허용이동량 이내로 나타나 양호한 것으로 판단된다.



A1 교량받침 이동량 측정(상주)



A1 교량받침 이동량 측정(영천)



P5 교량받침 이동량 측정(상주)

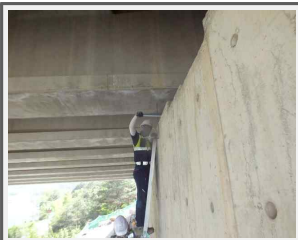


P6 교량받침 이동량 측정(영천)

2.2.3 연단거리 검토

- 거더의 경간길이 100m이하 : $S = 200 + 5L$ (도로교설계기준)
 - 거더의 경간길이 100m이상 : $S = 300 + 4L$ (도로교설계기준)
- 여기서, S : 받침연단거리(mm) L : 거더의 경간길이(m)

| 위 치 | | 지간 길이 (m) | 시방 기준 (mm) | 측정결과(mm) | | | | | | | | | | 비고 |
|-----|----|-----------|------------|----------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|----|
| | | | | 상주 | | | | | 영천 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | SH1 | SH2 | SH3 | SH4 | SH5 | SH1 | SH2 | SH3 | SH4 | SH5 | |
| | | | | SH6 | SH7 | SH8 | SH9 | SH10 | SH6 | SH7 | SH8 | SH9 | SH10 | |
| A1 | | 40 | 400 | 506 | 505 | 510 | 501 | 495 | 512 | 510 | 490 | 500 | 510 | 양호 |
| P1 | 시점 | 40 | 400 | 488 | 495 | 495 | 500 | 500 | 505 | 529 | 530 | 535 | 525 | 양호 |
| | 종점 | 40 | 400 | 565 | 560 | 555 | 560 | 560 | 535 | 522 | 525 | 515 | 495 | 양호 |
| P2 | 시점 | 40 | 400 | 787 | 785 | 795 | 807 | 800 | 775 | 765 | 780 | 795 | 795 | 양호 |
| | 종점 | 40 | 400 | 540 | 540 | 535 | 525 | 530 | 525 | 545 | 545 | 505 | 535 | 양호 |
| P3 | 시점 | 40 | 400 | 547 | 535 | 548 | 555 | 545 | 545 | 530 | 545 | 545 | 545 | 양호 |
| | 종점 | 40 | 400 | 520 | 510 | 500 | 495 | 505 | 505 | 495 | 507 | 505 | 495 | 양호 |
| P4 | 시점 | 40 | 400 | 510 | 515 | 540 | 545 | 560 | 535 | 545 | 552 | 545 | 545 | 양호 |
| | 종점 | 40 | 400 | 560 | 545 | 530 | 520 | 500 | 505 | 500 | 490 | 493 | 490 | 양호 |
| P5 | 시점 | 40 | 400 | 791 | 785 | 780 | 773 | 775 | 815 | 815 | 820 | 845 | 855 | 양호 |
| | 종점 | 40 | 400 | 540 | 545 | 545 | 550 | 550 | 515 | 515 | 505 | 475 | 480 | 양호 |
| P6 | 시점 | 40 | 400 | 532 | 530 | 565 | 574 | 575 | 500 | 525 | 540 | 530 | 545 | 양호 |
| | 종점 | 50 | 450 | 480 | 480 | 450 | 450 | 450 | 495 | 490 | 485 | 470 | 460 | 양호 |
| A1 | | 50 | 450 | 875 | 880 | 875 | 880 | 890 | 900 | 900 | 915 | 900 | 900 | 양호 |



교대 연단거리 측정 (상주)



교각 연단거리 측정 (상주)



교대 연단거리 측정 (영천)



교각 연단거리 측정 (영천)

검 토 의 견

- 교량받침에 대한 연단거리 검토결과 전구간에서 시방기준을 확보하고 있어 연단거리 부족에 의한 낙교 등의 위험은 없는 것으로 판단된다.

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(ΔLt) = $\Delta T \times \alpha \times L$

| 교량종류 | 온도변화 | | 선팅창계수 |
|-------|-------------|-------------|----------------------|
| | 보통지방 | 한랭한 지방 | |
| 콘크리트교 | -5℃ ~ +35℃ | -15℃ ~ +35℃ | 1.0×10^{-5} |
| 강 교 | -10℃ ~ +40℃ | -20℃ ~ +40℃ | 1.2×10^{-5} |

나. 신축이음장치 유간 검토

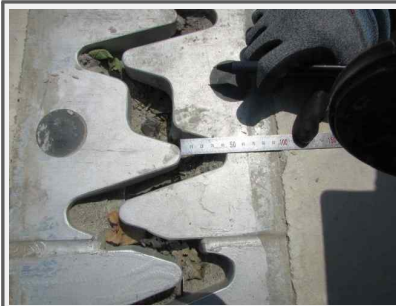
1) 신장시 검토

① A1, P3, P6, A2 조사일 : 2017년05월29일, 일평균기온 22.1℃

| 구 분 | 최고온도 | 일평균
기온 | $\Delta T(^\circ\text{C})$ | 선팅창계수
(α) | 신축장(mm) | 계산최대
신장량(ΔLt) |
|-----|------|-----------|----------------------------|-----------------------|---------|----------------------------|
| A1 | 35 | 22.1 | 12.9 | 0.000010 | 80,000 | 10 |
| P3 | 시점 | 35 | 22.1 | 12.9 | 40,000 | 5 |
| | 종점 | 35 | 22.1 | 12.9 | 80,000 | 10 |
| P6 | 시점 | 35 | 22.1 | 12.9 | 40,000 | 5 |
| | 종점 | 35 | 22.1 | 12.9 | 45,000 | 6 |
| A2 | 35 | 22.1 | 12.9 | 0.000010 | 0 | 0 |

| 구 분 | | | 계산최대
신장량(ΔLt) | 실측유간(mm) | 검토결과 |
|-----|----|----|----------------------------|----------|------|
| 상주 | A1 | 좌측 | 10 | 47 | 양 호 |
| | | 우측 | 10 | 48 | 양 호 |
| | P3 | 좌측 | 15 | 92 | 양 호 |
| | | 우측 | 15 | 92 | 양 호 |
| | P6 | 좌측 | 11 | 45 | 양 호 |
| | | 우측 | 11 | 48 | 양 호 |

| 구 분 | | | 계산최대
신장량(Δlt) | 실측유간(mm) | 검토결과 |
|-----|----|----|------------------|----------|------|
| 영천 | A1 | 좌측 | 10 | 41 | 양 호 |
| | | 우측 | 10 | 41 | 양 호 |
| | P3 | 좌측 | 15 | 100 | 양 호 |
| | | 우측 | 15 | 96 | 양 호 |
| | P6 | 좌측 | 11 | 30 | 양 호 |
| | | 우측 | 11 | 30 | 양 호 |



A1 (상주)
신축이음 유간측정



P3 (상주)
신축이음 유간측정



P6 (상주)
신축이음 유간측정



A1 (영천)
신축이음 유간측정



P3 (영천)
신축이음 유간측정



P6 (영천)
신축이음 유간측정

2) 수축시 검토

| 구 분 | | 최저온도 | 일평균
기온 | $\Delta T(^{\circ}C)$ | 선팅창계수
(α) | 신축장(mm) | 계산최대
수축량(ΔLt) |
|-----|----|------|-----------|-----------------------|-----------------------|---------|----------------------------|
| A1 | | -5 | 22.1 | -27.1 | 0.000010 | 80,000 | -22 |
| P3 | 시점 | -5 | 22.1 | -27.1 | 0.000010 | 40,000 | -11 |
| | 종점 | -5 | 22.1 | -27.1 | 0.000010 | 80,000 | -22 |
| P6 | 시점 | -5 | 22.1 | -27.1 | 0.000010 | 40,000 | -11 |
| | 종점 | -5 | 22.1 | -27.1 | 0.000010 | 45,000 | -12 |
| A2 | | -5 | 22.1 | -27.1 | 0.000010 | 0 | 0 |

| 구 분 | | | 설계유간 | 계산최대
수축량(ΔLt) | 실측유간
(mm) | 수축여유량 | 검 토
결 과 |
|-----|----|----|---------|----------------------------|--------------|-------------|------------|
| 상주 | A1 | 좌측 | NO. 100 | 22 | 47 | 31 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | | 우측 | NO. 100 | 22 | 48 | 30 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | P2 | 좌측 | NO. 150 | 33 | 92 | 25 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | | 우측 | NO. 150 | 33 | 92 | 25 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | A2 | 좌측 | NO. 75 | 23 | 45 | 7 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | | 우측 | NO. 75 | 23 | 48 | 4 $\geq$ 0 | 양 호 |
| 영천 | A1 | 좌측 | NO. 100 | 22 | 41 | 37 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | | 우측 | NO. 100 | 22 | 41 | 37 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | P2 | 좌측 | NO. 150 | 33 | 100 | 17 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | | 우측 | NO. 150 | 33 | 96 | 21 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | A2 | 좌측 | NO. 75 | 23 | 30 | 22 $\geq$ 0 | 양 호 |
| | | 우측 | NO. 75 | 23 | 30 | 22 $\geq$ 0 | 양 호 |

다. 신축이음장치 유간 검토 결과

검토
의견

•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치
상태는 양호한 것으로 판단된다.

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

- 1) A1, A2 조사일 : 2017년05월06일, 일평균기온 18.7℃
- 2) 상주방향 P3, P6 조사일 : 2017년06월07일, 일평균기온 20.8℃
- 3) 영천방향 P3, P6 조사일 : 2017년05월30일, 일평균기온 26.6℃

| 구 분 | | 최고온도 | 일평균
기온 | $\Delta T(^{\circ}C)$ | 선팽창계수
(α) | 신축장(mm) | 계산최대
신장량(ΔL_t) |
|------------|----|------|-----------|-----------------------|-----------------------|---------|-----------------------------|
| A1 | | 35 | 18.7 | 16.3 | 0.000010 | 80,000 | 13 |
| P3
(상주) | 시점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 40,000 | 6 |
| | 종점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 80,000 | 11 |
| P3
(영천) | 시점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 40,000 | 3 |
| | 종점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 80,000 | 7 |
| P6
(상주) | 시점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 40,000 | 6 |
| | 종점 | 35 | 20.8 | 14.2 | 0.000010 | 45,000 | 6 |
| P6
(영천) | 시점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 40,000 | 3 |
| | 종점 | 35 | 26.6 | 8.4 | 0.000010 | 45,000 | 4 |
| A2 | 내측 | 35 | 18.7 | 16.3 | 0.000010 | 0 | 0 |

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta L_r = \sum (h_i \times \theta_i)$$

여기서

h_i = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θ_i = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

| 구 분 | | 거더의 높이(h) | 보의 회전각(θ_i) | 이동량(ΔL_r) |
|-----|----|-----------|----------------------|---------------------|
| A1 | | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| P3 | 시점 | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| | 종점 | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| P6 | 시점 | 2,100 | 1 / 300 | 5 |
| | 종점 | 2,500 | 1 / 300 | 6 |
| A2 | | 2,500 | 1 / 300 | 6 |

다. 신장량 검토 결과

| 구 분 | | | | 최대신장량 | | | 실측 신장
여유량
(mm) | 검 토
결 과 |
|-----|----|----|-------|---------------------------------|--------------------------------|----|----------------------|------------|
| | | | | 온도변화에 의한
신장량(ΔL_t) | 활하중에 의한
이동량(ΔL_r) | 계 | | |
| 상주 | A1 | 좌측 | 바 닥 판 | 13 | — | 13 | 65 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 13 | 5 | 18 | 144 | 양 호 |
| | | 우측 | 바 닥 판 | 13 | — | 13 | 71 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 13 | 5 | 18 | 172 | 양 호 |
| | P3 | 좌측 | 바 닥 판 | 17 | — | 17 | 111 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 17 | 10 | 27 | 271 | 양 호 |
| | | 우측 | 바 닥 판 | 17 | — | 17 | 101 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 17 | 10 | 27 | 256 | 양 호 |
| | P6 | 좌측 | 바 닥 판 | 12 | — | 12 | 106 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 12 | 11 | 23 | 308 | 양 호 |
| | | 우측 | 바 닥 판 | 12 | — | 12 | 105 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 12 | 11 | 23 | 267 | 양 호 |
| 영천 | A1 | 좌측 | 바 닥 판 | 13 | — | 13 | 55 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 13 | 5 | 18 | 187 | 양 호 |
| | | 우측 | 바 닥 판 | 13 | — | 13 | 74 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 13 | 5 | 18 | 180 | 양 호 |
| | P3 | 좌측 | 바 닥 판 | 10 | — | 10 | 123 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 10 | 10 | 20 | 270 | 양 호 |
| | | 우측 | 바 닥 판 | 10 | — | 10 | 123 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 10 | 10 | 20 | 270 | 양 호 |
| | P6 | 좌측 | 바 닥 판 | 7 | — | 7 | 70 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 7 | 11 | 18 | 290 | 양 호 |
| | | 우측 | 바 닥 판 | 7 | — | 7 | 70 | 양 호 |
| | | | 거 더 | 7 | 11 | 18 | 245 | 양 호 |

※활하중에 의한 이동량은 거더에서만 적용하여 검토

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| A1(상주) 바닥판 | A1(상주) 거더 | A1(영천) 바닥판 | A1(영천) 거더 |
|  |  |  |  |
| P3(상주) 바닥판 | P3(상주) 거더 | P3(영천) 바닥판 | P3(영천) 거더 |
|  |  |  |  |
| P6(상주) 바닥판 | P6(상주) 거더 | P6(영천) 바닥판 | P6(영천) 거더 |
|  |  |  |  |
| A2(상주) 바닥판 | A2(상주) 거더 | A2(영천) 바닥판 | A2(영천) 거더 |

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토
의견

•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도시 신장여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 | 내구성 조사

3.1 내구성 조사 현황

3.2 콘크리트 강도시험

3.3 철근배근 탐사

3.4 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 내구성조사 현황

| 구 분 | 기 준 | | | 실 시 | | 비 고 |
|--------|----------------|--|-------|-----|----|----------|
| | 초기점검 지침 | 시트법 정밀점검 기준 | | | | |
| | | 상부 | 하부 | 상부 | 하부 | |
| 반발경도시험 | 시설물당
5개소 이상 | 50m마다 | 50m마다 | 6 | 6 | 상주
영천 |
| 철근배근탐사 | 시설물당
3개소 이상 | 해당없음 | 해당없음 | 2 | 4 | 상주
영천 |
| 탄산화 시험 | 해당없음 | 5경간 이내 : 2~3개소
(상부에서 1개소 이상)
5경간 이상 : 3~6개소
(상부에서 2개소 이상) | | 2 | 4 | 상주
영천 |

3.2 콘크리트 강도시험

3.2.1 상부구조 반발경도

가. 상주방면

| 위 치 | | 기준경도
(Ro) | 방 법 | | 평균강도
(MPa) | 재령보정
계수 | 추정강도
(MPa) | 설계강도
(MPa) |
|-----|---------|--------------|-------|-------|---------------|------------|---------------|---------------|
| | | | ① 식 | ② 식 | | | | |
| 바닥판 | S1 켄틸레버 | 48.3 | 43.34 | 44.35 | 43.85 | 0.67 | 29.4 | 27 |
| | S2 켄틸레버 | 49.8 | 45.25 | 45.43 | 45.34 | 0.67 | 30.4 | |
| | S3 켄틸레버 | 48.5 | 43.60 | 44.50 | 44.05 | 0.68 | 30.0 | |
| | S5 켄틸레버 | 49.6 | 44.99 | 45.28 | 45.14 | 0.68 | 30.7 | |
| | S6 켄틸레버 | 48.4 | 43.47 | 44.43 | 43.95 | 0.68 | 29.9 | |
| | S7 켄틸레버 | 49.2 | 44.48 | 45.00 | 44.74 | 0.68 | 30.4 | |

나. 영천방면

| 위 치 | | 기준경도
(Ro) | 방 법 | | 평균강도
(MPa) | 재령보정
계수 | 추정강도
(MPa) | 설계강도
(MPa) |
|-----|---------|--------------|-------|-------|---------------|------------|---------------|---------------|
| | | | ① 식 | ② 식 | | | | |
| 바닥판 | S1 켄틸레버 | 47.7 | 42.58 | 43.92 | 43.25 | 0.67 | 29.0 | 27 |
| | S2 켄틸레버 | 51.3 | 47.15 | 46.50 | 46.83 | 0.67 | 31.4 | |
| | S3 켄틸레버 | 44.8 | 38.90 | 41.85 | 40.38 | 0.67 | 27.1 | |
| | S5 켄틸레버 | 45.8 | 40.17 | 42.57 | 41.37 | 0.66 | 27.3 | |
| | S6 켄틸레버 | 45.5 | 39.79 | 42.35 | 41.07 | 0.66 | 27.1 | |
| | S7 켄틸레버 | 45.8 | 40.17 | 42.57 | 41.37 | 0.66 | 27.3 | |

3.2.2 하부구조 반발경도

가. 상주방면

| 위 치 | | 기준경도
(Ro) | 방 법 | | 평균강도
(MPa) | 재령보정
계수 | 추정강도
(MPa) | 설계강도
(MPa) |
|-----|-------|--------------|-------|-------|---------------|------------|---------------|---------------|
| | | | ① 식 | ② 식 | | | | |
| 교대 | A1 흥벽 | 47.5 | 42.33 | 43.78 | 43.06 | 0.66 | 28.4 | 24 |
| | A2 흥벽 | 48.5 | 43.60 | 44.50 | 44.05 | 0.66 | 29.1 | |
| 교각 | P1 기둥 | 49.8 | 45.25 | 45.43 | 45.34 | 0.65 | 29.5 | 27 |
| | P4 기둥 | 48.7 | 43.85 | 44.64 | 44.25 | 0.65 | 28.8 | |
| | P5 기둥 | 49.7 | 45.12 | 45.36 | 45.24 | 0.65 | 29.4 | |
| | P6 기둥 | 49.6 | 44.99 | 45.28 | 45.14 | 0.65 | 29.3 | |

나. 영천방면

| 위 치 | | 기준경도
(Ro) | 방 법 | | 평균강도
(MPa) | 재령보정
계수 | 추정강도
(MPa) | 설계강도
(MPa) |
|-----|-------|--------------|-------|-------|---------------|------------|---------------|---------------|
| | | | ① 식 | ② 식 | | | | |
| 교대 | A1 흉벽 | 43.8 | 37.63 | 41.13 | 39.38 | 0.67 | 26.4 | 24 |
| | A2 흉벽 | 43.5 | 37.24 | 40.92 | 39.08 | 0.66 | 25.8 | |
| 교각 | P1 기둥 | 46.5 | 41.06 | 43.07 | 42.07 | 0.65 | 27.3 | 27 |
| | P2 기둥 | 46.7 | 41.31 | 43.21 | 42.26 | 0.65 | 27.5 | |
| | P3 기둥 | 47.6 | 42.45 | 43.85 | 43.15 | 0.65 | 28.0 | |
| | P6 기둥 | 47.1 | 41.82 | 43.50 | 42.66 | 0.65 | 27.7 | |

3.2.3 콘크리트 강도시험 검토의견

검 토 의 견

- 상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.



상부구조 반발경도조사



하부구조 반발경도조사

3.3 철근배근탐사

3.3.1 철근배근탐사

가. 상주방면

| 측 정 위 치 | | 철근종류 | | 설계값(mm) | | 실측값(mm) | | 비 고 |
|---------|------------|-------|-----|---------|------|---------|------|-----|
| | | | | 배근간격 | 피복두께 | 배근간격 | 피복두께 | |
| 상부 | S1
켄틸레버 | 주 철 근 | H16 | 100 | 59 | 100 | 75 | |
| | | 배력철근 | H19 | 125 | 75 | 125 | 82 | |
| | S7
켄틸레버 | 주 철 근 | H16 | 100 | 59 | 100 | 87 | |
| | | 배력철근 | H19 | 125 | 75 | 125 | 62 | |
| 하부 | A1 홍벽 | 주 철 근 | D16 | 250 | 42 | 250 | 60 | |
| | | 배력철근 | D13 | 125 | 58 | 125 | 60 | |
| | A2 홍벽 | 주 철 근 | D16 | 250 | 42 | 250 | 74 | |
| | | 배력철근 | D13 | 125 | 58 | 125 | 92 | |
| | P1 기둥 | 주 철 근 | H32 | 127 | 109 | 127 | 119 | |
| | | 배력철근 | H22 | 300 | 87 | 200 | 79 | |
| | P6 기둥 | 주 철 근 | H32 | 127 | 109 | 127 | 128 | |
| | | 배력철근 | H16 | 300 | 93 | 300 | 96 | |

나. 영천방면

| 측 정 위 치 | | 철근종류 | | 설계값(mm) | | 실측값(mm) | | 비 고 |
|---------|------------|-------|-----|---------|------|---------|------|-----|
| | | | | 배근간격 | 피복두께 | 배근간격 | 피복두께 | |
| 상부 | S1
켄틸레버 | 주 철 근 | H16 | 100 | 59 | 100 | 82 | |
| | | 배력철근 | H19 | 125 | 75 | 125 | 99 | |
| | S7
켄틸레버 | 주 철 근 | H16 | 100 | 59 | 100 | 72 | |
| | | 배력철근 | H19 | 125 | 75 | 125 | 58 | |
| 하부 | A1 홍벽 | 주 철 근 | D16 | 250 | 42 | 250 | 60 | |
| | | 배력철근 | D13 | 125 | 58 | 125 | 65 | |
| | A2 홍벽 | 주 철 근 | D16 | 250 | 42 | 250 | 84 | |
| | | 배력철근 | D13 | 125 | 58 | 125 | 79 | |
| | P1 기둥 | 주 철 근 | H32 | 127 | 109 | 127 | 143 | |
| | | 배력철근 | H22 | 300 | 87 | 300 | 92 | |
| | P6 기둥 | 주 철 근 | H32 | 127 | 109 | 127 | 154 | |
| | | 배력철근 | H16 | 300 | 93 | 300 | 109 | |

3.3.2 철근탐사 검토의견

검 토 의 견

- 각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.



상부구조 철근배근탐사



하부구조 철근배근탐사

3.4 탄산화깊이 측정

3.4.1 측정 결과

가. 상주방면

| 구 분 | | 탄산화깊이 | 탄산화 잔여깊이 | 순피복두께 | 상태등급 | 판정 |
|-----|---------|--------|----------|---------|------|----|
| 상 부 | S1 켄틸레버 | 8.0 mm | 67.0 mm | 75.0 mm | a등급 | 양호 |
| | S7 켄틸레버 | 6.0 mm | 56.0 mm | 62.0 mm | a등급 | 양호 |
| 하 부 | A1 흥벽 | 1.0 mm | 59.0 mm | 60.0 mm | a등급 | 양호 |
| | A2 흥벽 | 6.0 mm | 68.0 mm | 74.0 mm | a등급 | 양호 |
| | P1 기둥 | 8.0 mm | 71.0 mm | 79.0 mm | a등급 | 양호 |
| | P6 기둥 | 8.5 mm | 87.5 mm | 96.0 mm | a등급 | 양호 |

나. 영천방면

| 구 분 | | 탄산화깊이 | 탄산화 잔여깊이 | 순피복두께 | 상태등급 | 판정 |
|-----|---------|---------|----------|----------|------|----|
| 상 부 | S1 켄틸레버 | 2.5 mm | 79.5 mm | 82.0 mm | a등급 | 양호 |
| | S7 켄틸레버 | 1.0 mm | 71.0 mm | 72.0 mm | a등급 | 양호 |
| 하 부 | A1 흉벽 | 2.0 mm | 58.0 mm | 60.0 mm | a등급 | 양호 |
| | A2 흉벽 | 8.5 mm | 70.5 mm | 79.0 mm | a등급 | 양호 |
| | P1 기둥 | 11.5 mm | 80.5 mm | 92.0 mm | a등급 | 양호 |
| | P6 기둥 | 16.5 mm | 92.5 mm | 109.0 mm | a등급 | 양호 |

3.4.2 탄산화깊이 검토의견

검토
의견

- 탄산화깊이 측정결과 전구간에서 탄산화 잔여깊이 30mm 이상으로 상태평가 등급 상 “a”등급으로 탄산화에 의한 부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.



상부구조 탄산화깊이 측정



하부구조 탄산화깊이 측정

4장 | 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

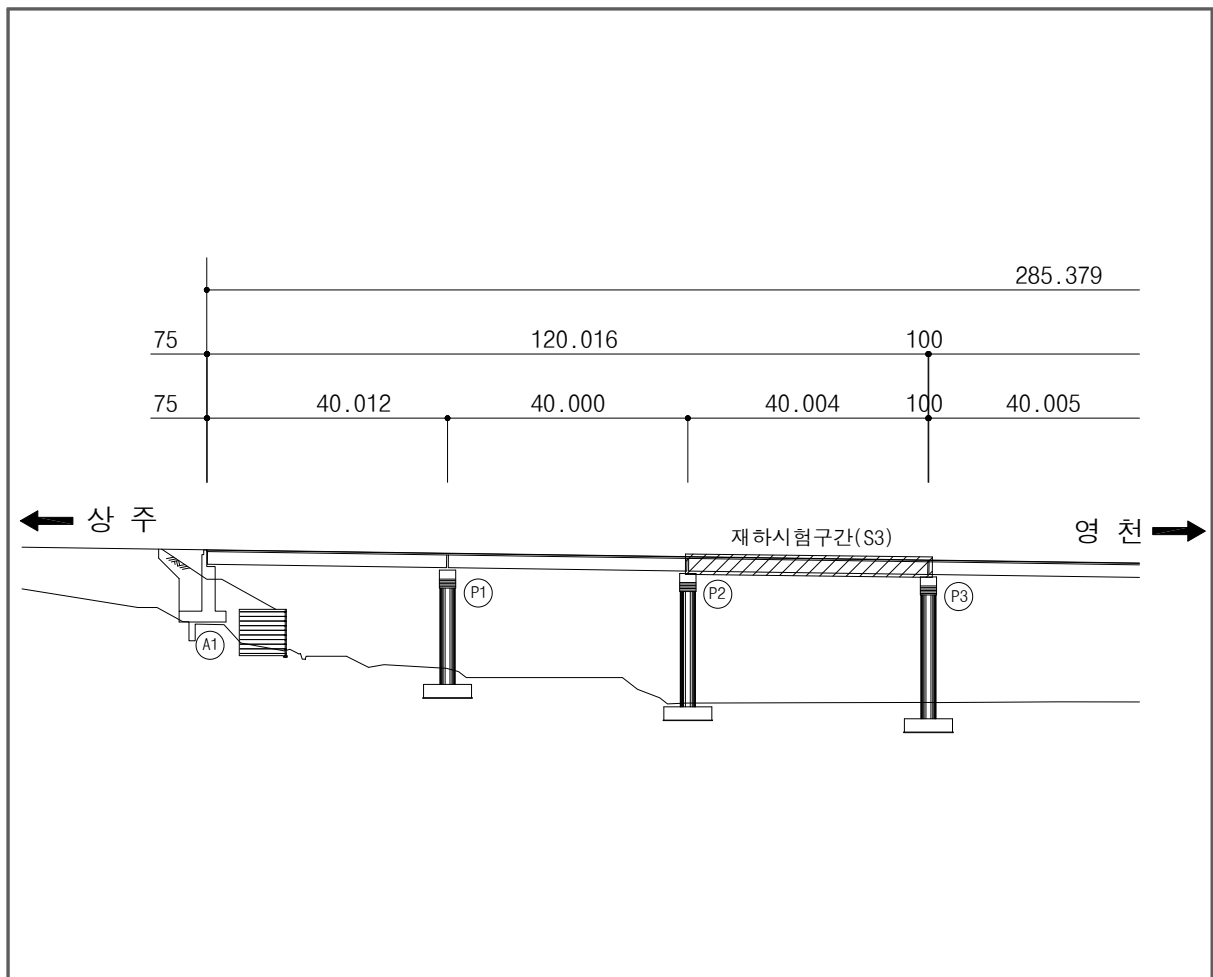
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측 값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정 장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

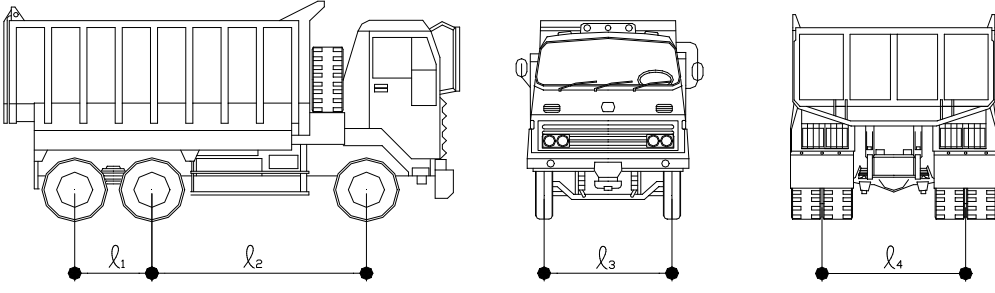
| 구분 | 시험경간/지점 | 지간장(L) | 선 정 사 유 | 비 고 |
|------------|-----------|---------|------------------|-----|
| IPC Girder | S3(0.5L부) | 40.004m | 3경간 최대 정모멘트 작용구간 | |



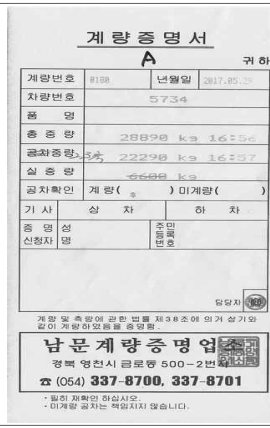
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 29톤 수준을 유지하였다.







계량증명서 (ID 5734)

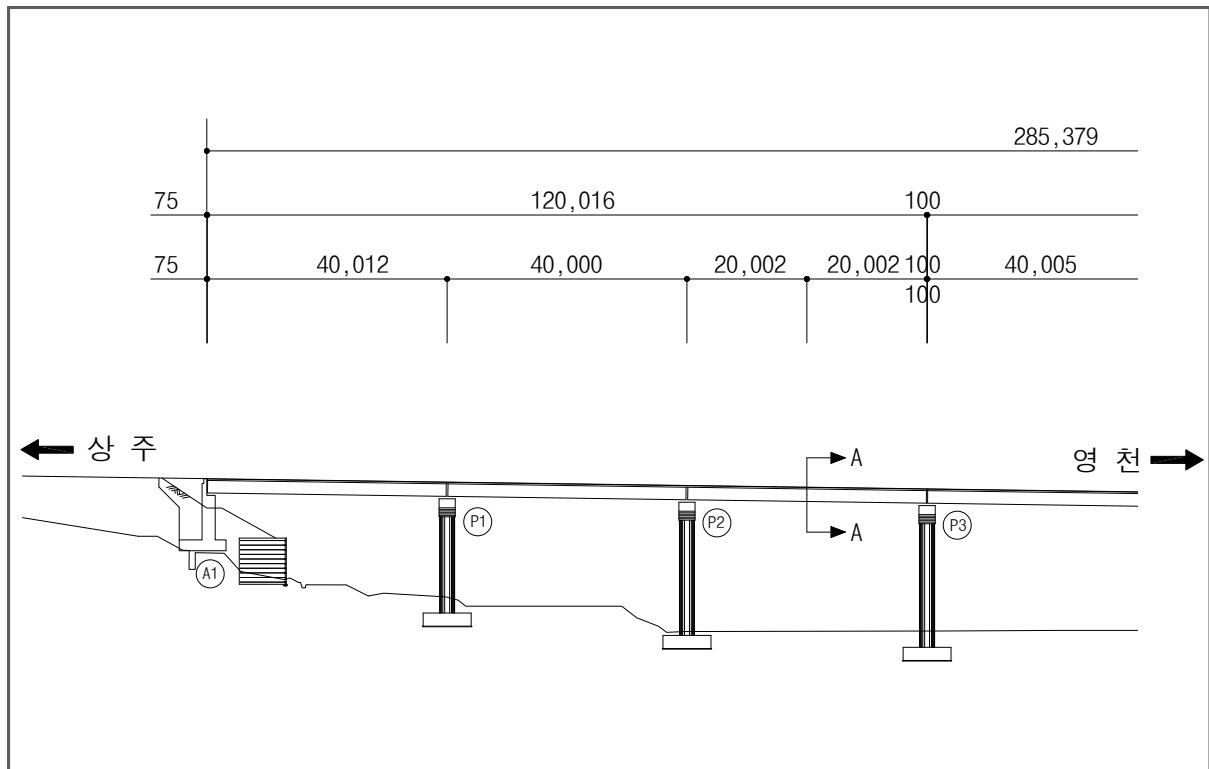
| 구 분
(차량번호) | 차량제원(m) | | | | 차 른 별 축 중 (ton) | | | |
|---------------|---------|-------|-------|-------|-----------------|--------|--------|--------|
| | l_1 | l_2 | l_3 | l_4 | 전 른 | 중 른 | 후 른 | 총 중 량 |
| ID 5734 | 1.3 | 3.3 | 2.07 | 1.85 | 6.600 | 11.145 | 11.145 | 28.890 |

【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정 한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 3경간의 정모멘트부 1지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



| 구 분 | 내 용 |
|-----------------------|-----|
| A-A 단면
(S3 0.5L지점) | |

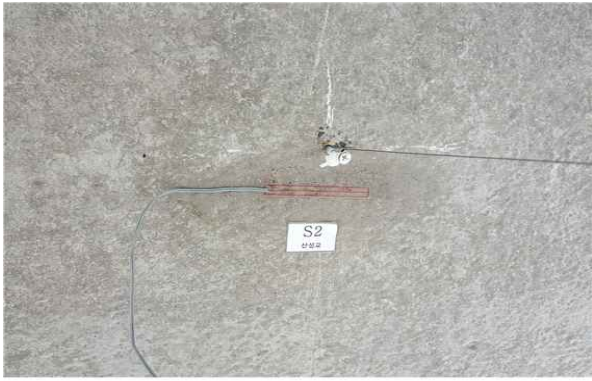
【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

| 기 호 | 게이지 종류 | 용 도 | 비 고 |
|-----|---------------------|--------|-------|
| Φ | Con' t Strain Gauge | 변형률 측정 | 힘 |
| ↑ | 처짐계(Displacement) | 변위측정 | 처짐 |
| @ | 가속도계(Accelerometer) | 가속도 측정 | 고유진동수 |

【센서별 측정내용】

| 부착경간 | 구 분 | | 부착위치 | 측정내용 |
|----------------------|-------|-----|-------------|-------|
| S3 0.5L지점
(A-A단면) | 변형률계 | S1 | Girder 3 상면 | 최대변형률 |
| | | S2 | Girder 1 하면 | " |
| | | S3 | Girder 3 하면 | " |
| | | S4 | Girder 5 하면 | " |
| | 변 위 계 | D1 | Girder 1 하면 | 최대변위 |
| | | D2 | Girder 2 하면 | " |
| | | D3 | Girder 3 하면 | " |
| | | D4 | Girder 4 하면 | " |
| | | D5 | Girder 5 하면 | " |
| | 가속도계 | Acc | 방호벽 상부 | 진동가속도 |

| | |
|---|--|
|  |  |
| 변형률게이지 설치(거더하면) | 변형률게이지 설치(거더상면) |
|  |  |
| 저짐계 설치 | 가속도계 설치 |
|  |  |
| 정적시험 차량 재하 | 동적시험 차량 주행 |
|  |  |
| 정, 동적 측정 장비 셋팅 | 정, 동적 데이터 수집 |

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

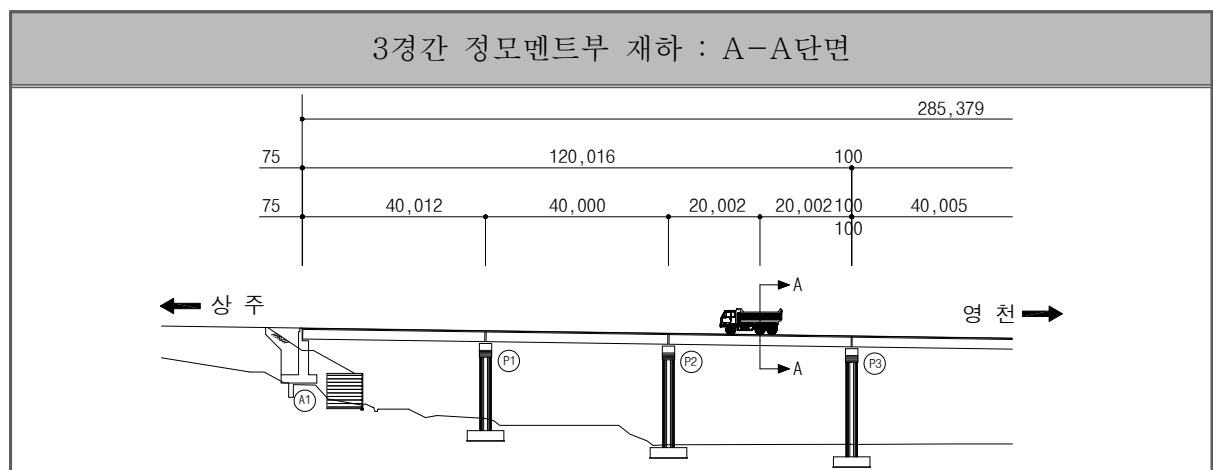
4.2.1 개 요

정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 영천(A2) → 상주(A1)로 진행하며 실시하였다.

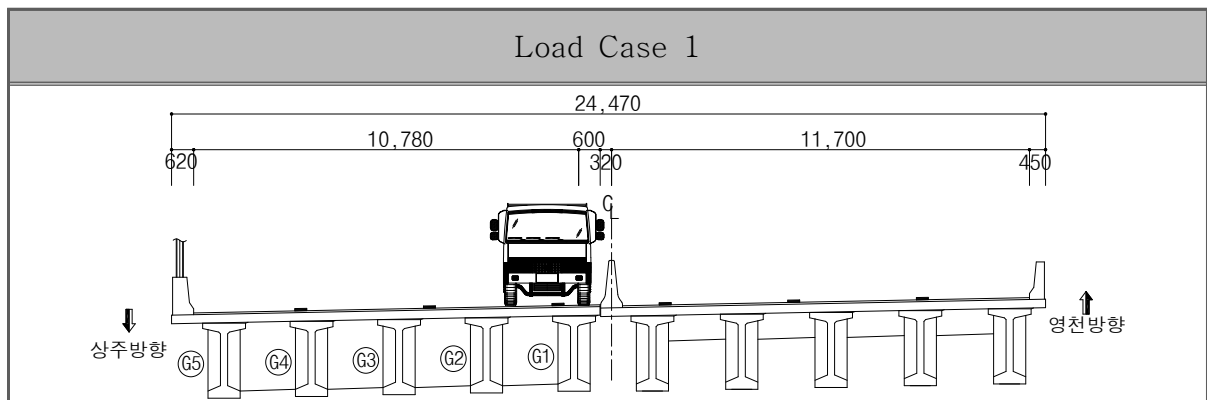
L.C1~ L.C3까지 총 3개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

【정적재하시험의 LOAD CASE】

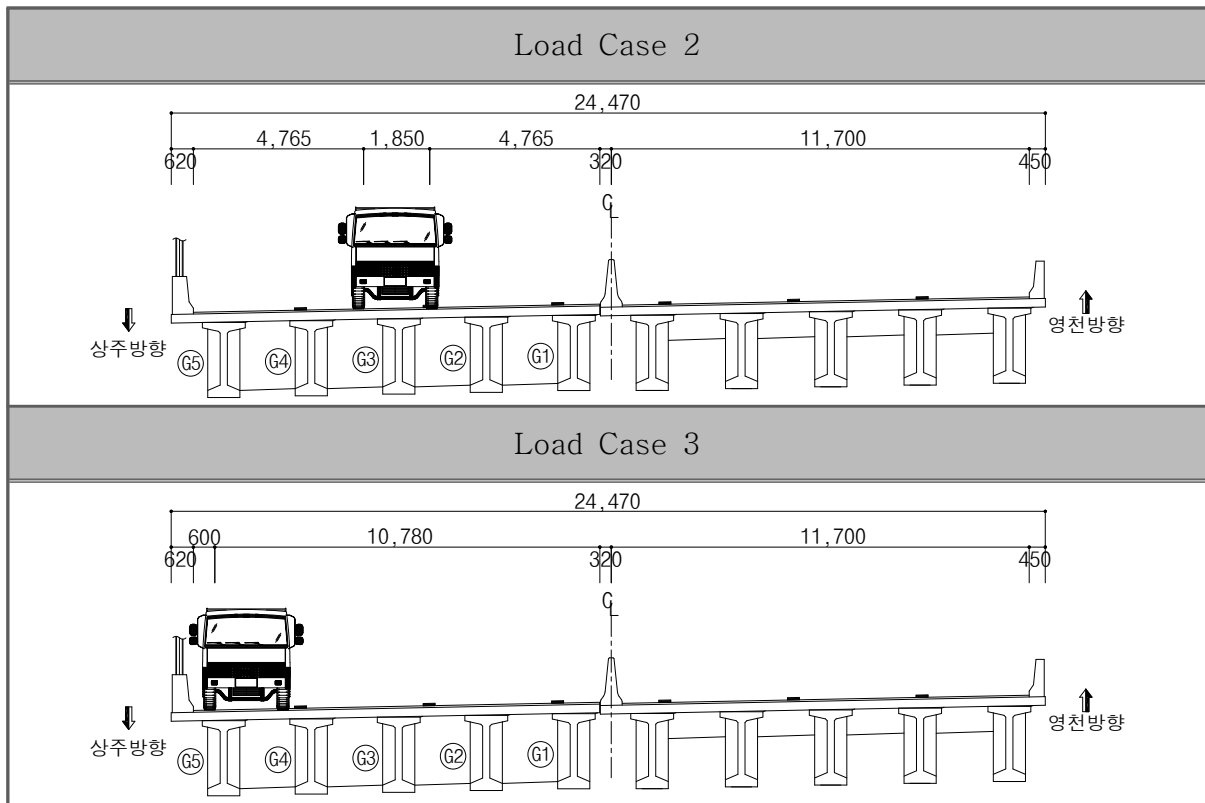
| 재하경우 | 재하위치 | | 비 고 |
|-------|------|-------------------------|------|
| | 단 면 | 위 치 | |
| L.C 1 | A-A | 중분대에서 600mm이격하여 1대 재하 | 중분대측 |
| L.C 2 | A-A | 중분대에서 4,765mm이격하여 1대 재하 | 교폭중앙 |
| L.C 3 | A-A | 방호벽에서 600mm이격하여 1대 재하 | 방호벽측 |



【S3경간 정적재하시험 차량재하방향】



【S3경간 Load Case별 위치(L.C 1)】



【S3경간 Load Case별 위치 (L.C 2~3)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

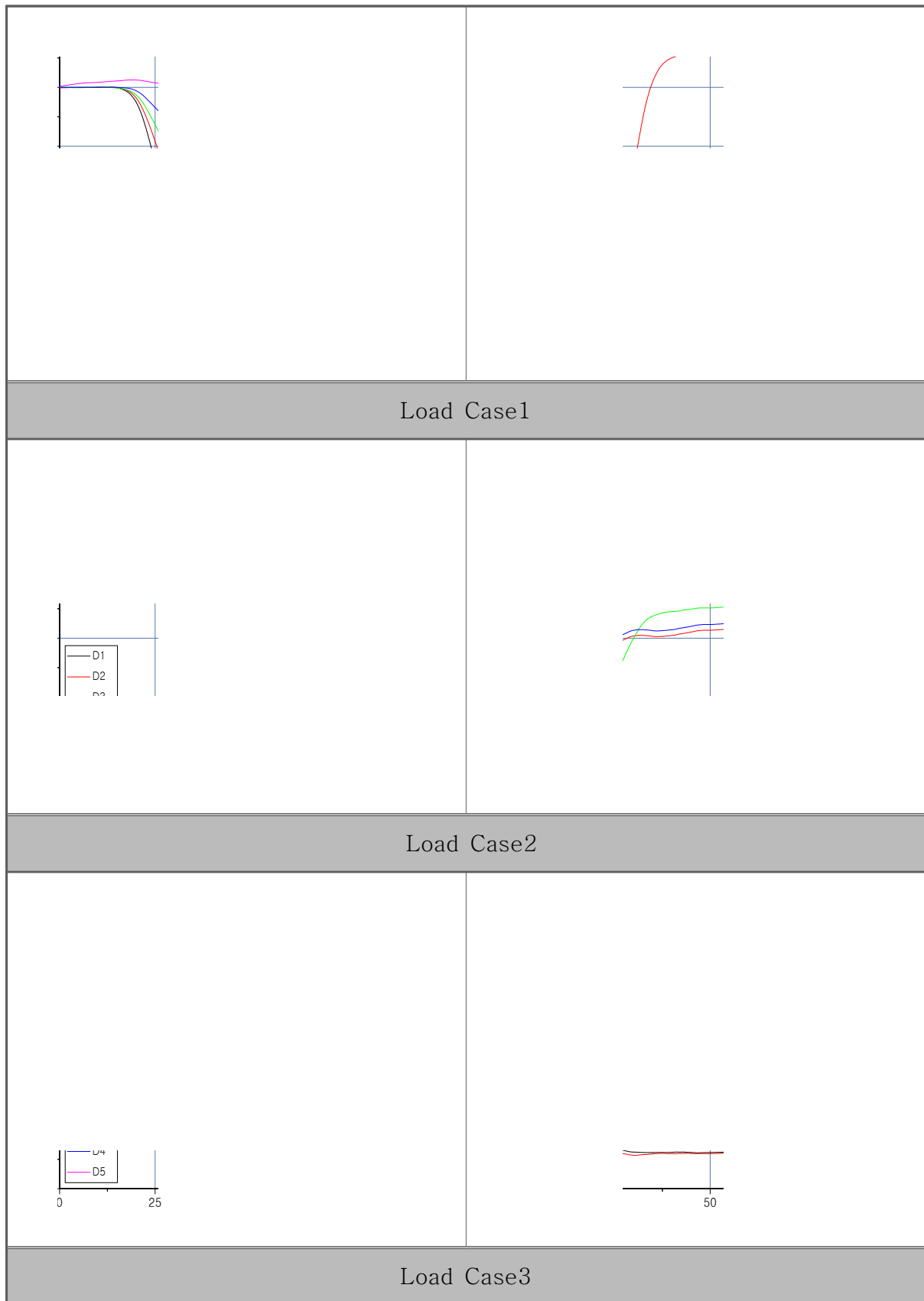
가. 처짐 및 변형률 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

【정적재하시험 결과】

| 구 분 | Gage No | L.C 1 | L.C 2 | L.C 3 | 비 고 |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|---------------|
| S3 0.5L지점
(A-A단면) | S1 | -2.98 | -3.99 | -3.78 | $\mu\epsilon$ |
| | S2 | 36.03 | 11.74 | -4.08 | " |
| | S3 | 16.49 | 15.36 | 15.64 | " |
| | S4 | -3.99 | 12.71 | 32.68 | " |
| | D1 | -2.134 | -0.660 | 0.099 | mm |
| | D2 | -1.524 | -0.971 | -0.306 | " |
| | D3 | -0.942 | -1.087 | -0.764 | " |
| | D4 | -0.477 | -1.061 | -1.416 | " |
| | D5 | 0.093 | -0.908 | -2.021 | " |

※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.

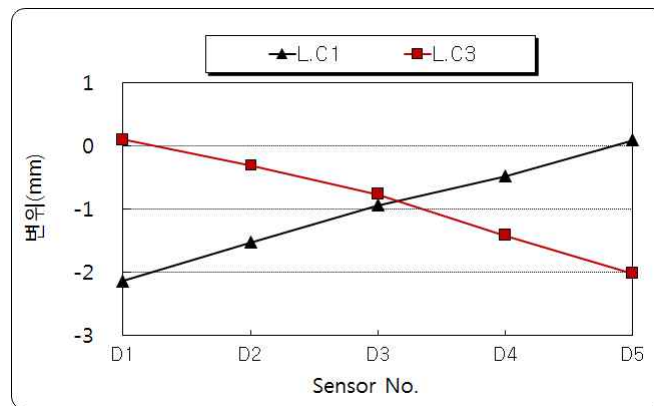


【변위 및 변형률-시간 GRAPH】

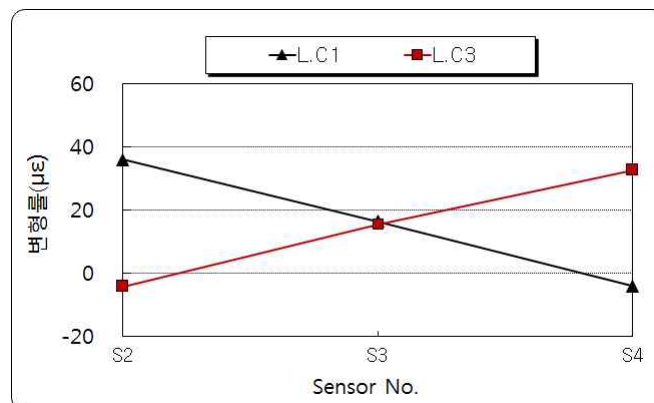
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



S3경간 변위 횡분배 특성



S3경간 변형률 횡분배 특성

【대칭성 분석】

검토
의견

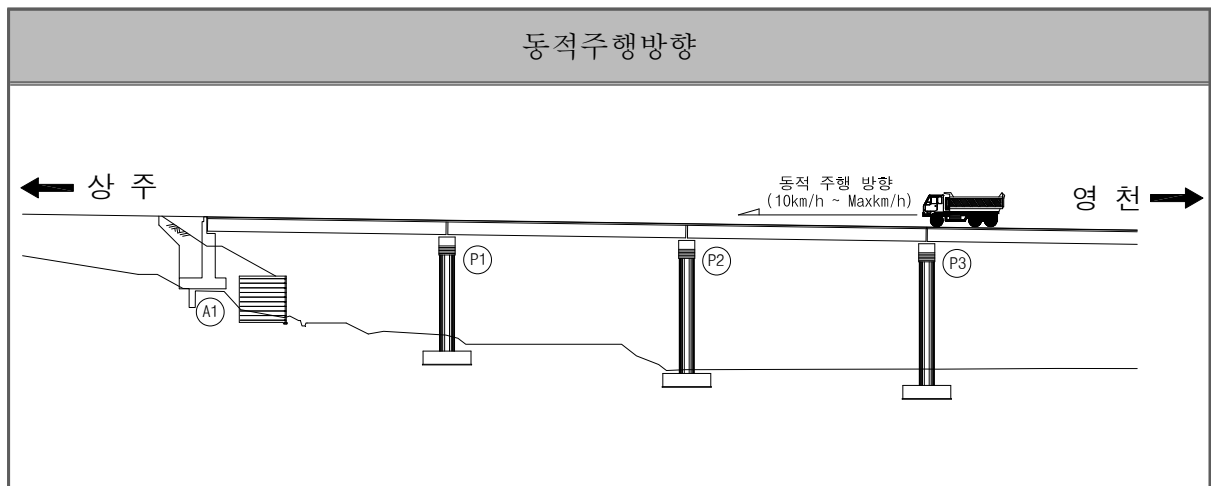
- 횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 대칭형으로 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

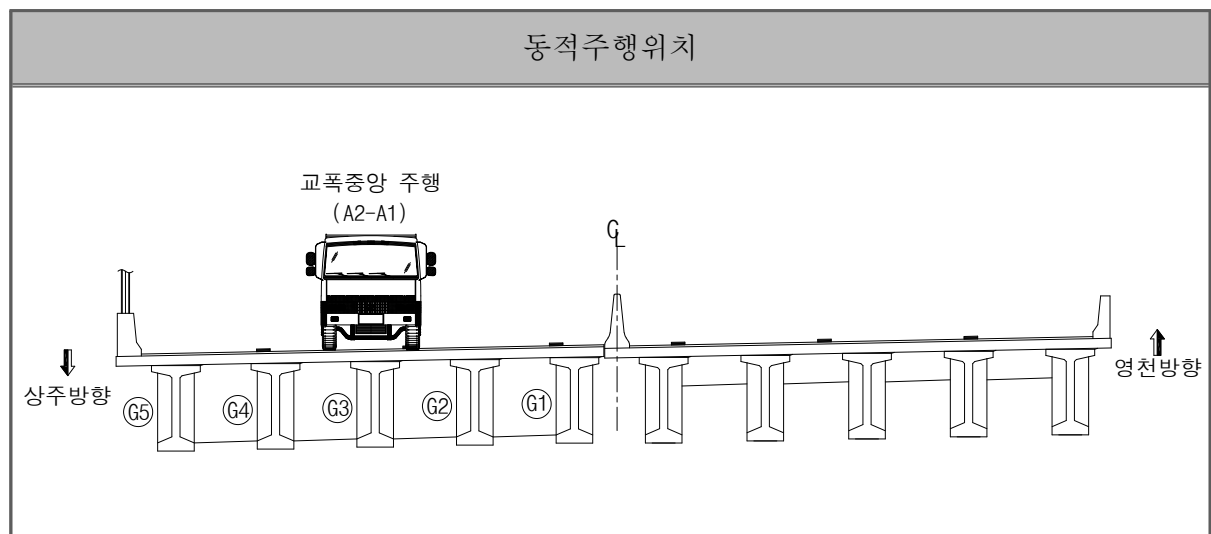
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10km/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 주행방향인 영천(A2) → 상주(A1)로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 70km/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

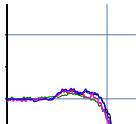
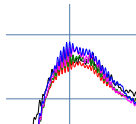
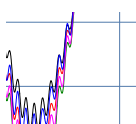
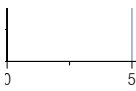
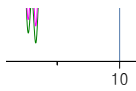
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

【동적재하시험 결과】

| 차량속도
Sensor | S3경간 | | | | | 비고 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | |
| 10km/hr | -0.408 | -0.573 | -0.833 | -0.637 | -0.511 | mm |
| 20km/hr | -0.656 | -0.877 | -1.032 | -0.957 | -0.776 | mm |
| 30km/hr | -0.656 | -0.869 | -1.023 | -0.947 | -0.784 | mm |
| 40km/hr | -0.810 | -0.971 | -1.138 | -1.058 | -0.891 | mm |
| 50km/hr | -0.896 | -0.996 | -1.171 | -1.064 | -0.862 | mm |
| 60km/hr | -0.771 | -0.976 | -1.148 | -1.115 | -0.950 | mm |
| 70km/hr | -0.820 | -0.946 | -1.113 | -1.033 | -0.841 | mm |

※ 범위 : (-)부호는 하향처짐임

| | |
|---|---|
|  |  |
| 10km/hr | 20km/hr |
|  |  |
| 30km/hr | 40km/hr |
|  |  |
| 60km/hr | 70km/hr |

【동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10km/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

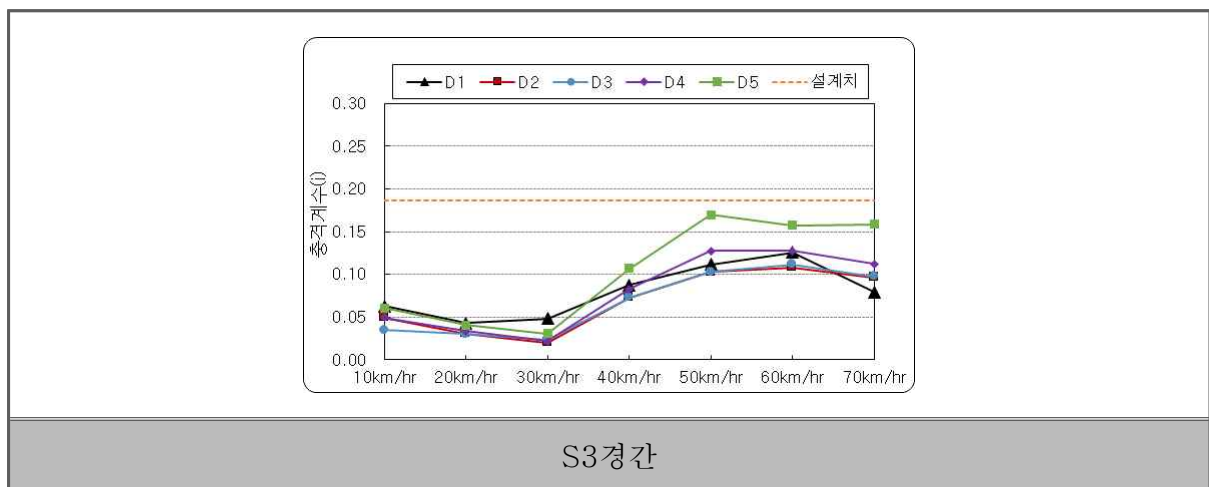
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{D_{dyn} - D_{sta}}{D_{sta}}$$

여기서, D_{dyn} : 동적최대처짐

D_{sta} : D_{dyn} 에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 50km/hr의 속도일 때 0.170(D5)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.187보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.

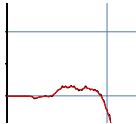
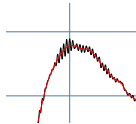
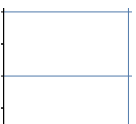
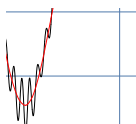
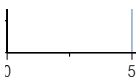
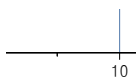


【속도별 충격계수 GRAPH】

【실측충격계수 결과표】

| 구 분 | | S3경간 | | | | | 비 고 |
|-----------------|----------|---------|--------|--------|--------|--------------|-----|
| | | 변위 (mm) | | | | | |
| | | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | |
| L.C 1
10km/h | Ddyn | -0.408 | -0.573 | -0.833 | -0.637 | -0.511 | |
| | Dsta | -0.384 | -0.546 | -0.805 | -0.607 | -0.482 | |
| | 충격계수 (i) | 0.063 | 0.049 | 0.035 | 0.049 | 0.060 | |
| L.C 2
20km/h | Ddyn | -0.656 | -0.877 | -1.032 | -0.957 | -0.776 | |
| | Dsta | -0.629 | -0.851 | -1.002 | -0.926 | -0.746 | |
| | 충격계수 (i) | 0.043 | 0.031 | 0.030 | 0.033 | 0.040 | |
| L.C 3
30km/h | Ddyn | -0.656 | -0.869 | -1.023 | -0.947 | -0.784 | |
| | Dsta | -0.626 | -0.852 | -1.000 | -0.927 | -0.761 | |
| | 충격계수 (i) | 0.048 | 0.020 | 0.023 | 0.022 | 0.030 | |
| L.C 4
40km/h | Ddyn | -0.810 | -0.971 | -1.138 | -1.058 | -0.891 | |
| | Dsta | -0.745 | -0.905 | -1.061 | -0.977 | -0.805 | |
| | 충격계수 (i) | 0.087 | 0.073 | 0.073 | 0.083 | 0.107 | |
| L.C 5
50km/h | Ddyn | -0.896 | -0.996 | -1.171 | -1.064 | -0.862 | |
| | Dsta | -0.806 | -0.903 | -1.062 | -0.944 | -0.737 | |
| | 충격계수 (i) | 0.112 | 0.103 | 0.103 | 0.127 | 0.170 | |
| L.C 6
60km/h | Ddyn | -0.771 | -0.976 | -1.148 | -1.115 | -0.950 | |
| | Dsta | -0.685 | -0.881 | -1.033 | -0.989 | -0.821 | |
| | 충격계수 (i) | 0.126 | 0.108 | 0.111 | 0.127 | 0.157 | |
| L.C 7
70km/h | Ddyn | -0.820 | -0.946 | -1.113 | -1.033 | -0.841 | |
| | Dsta | -0.760 | -0.863 | -1.014 | -0.929 | -0.726 | |
| | 충격계수 (i) | 0.079 | 0.096 | 0.098 | 0.112 | 0.158 | |
| 실측충격계수 | | 0.170 | | | | | |
| 이론충격계수 | | 0.187 | | | | | |

※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 40.004} = 0.187 (S3경간)$

| | |
|---|---|
|  |  |
| 10km/hr, D5 | 20km/hr, D5 |
|  |  |
| 30km/hr, D5 | 50km/hr, D5 |
|  |  |
| 60km/hr, D5 | 70km/hr, D5 |

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

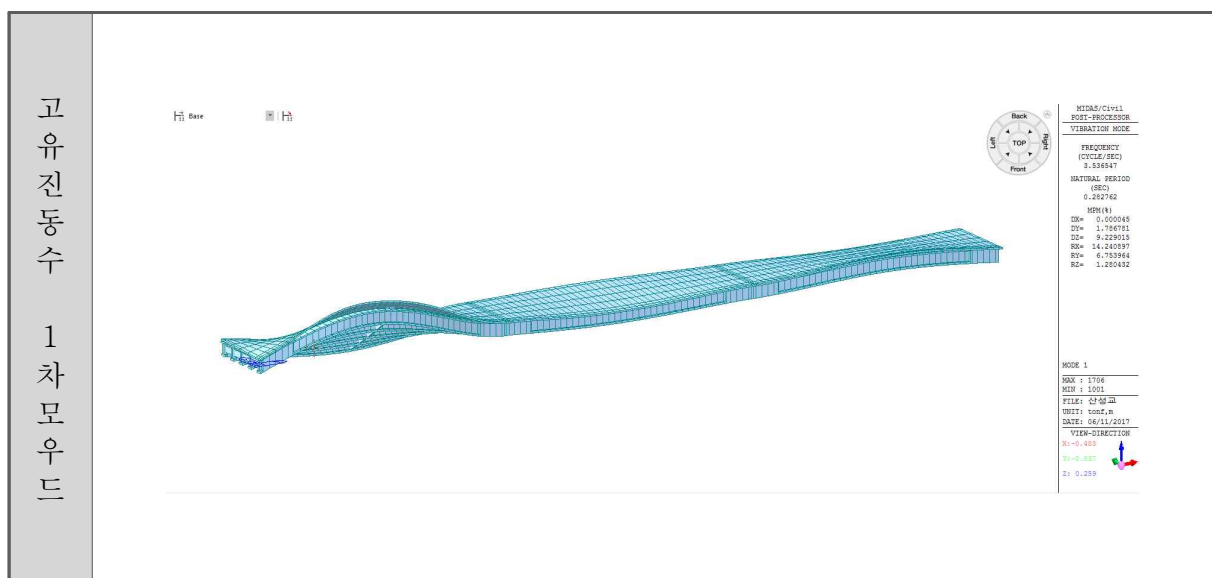
재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

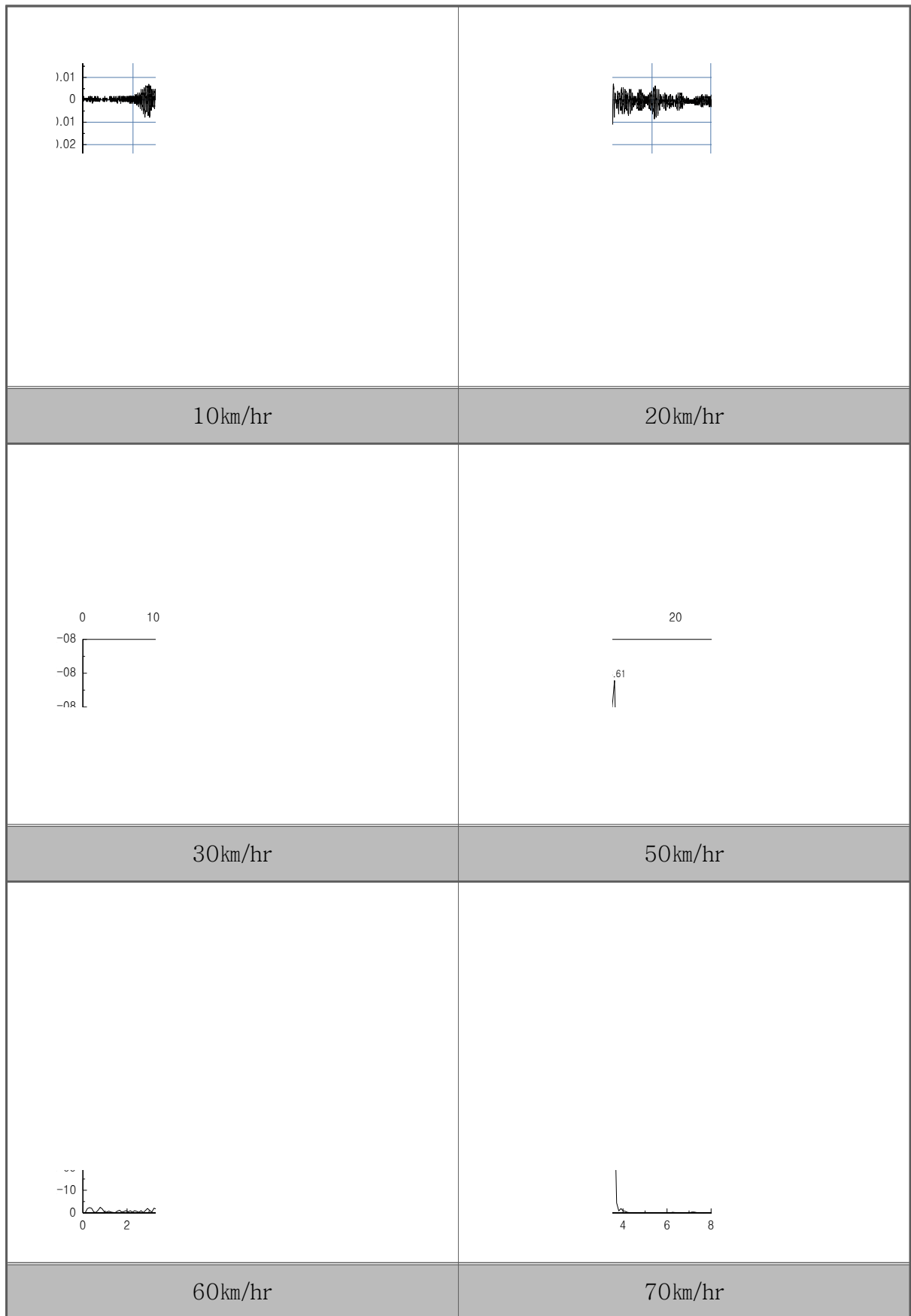
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 3.61Hz로 측정되어 이론고유진동수 3.53Hz보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

【속도별 실측고유진동수 값】

| 주행속도 (km/hr) | 실측고유진동수 (Hz) | 주행속도 (km/hr) | 실측고유진동수 (Hz) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 10 | 3.61 | 50 | 3.61 |
| 20 | 3.61 | 60 | 3.61 |
| 30 | 3.61 | 70 | 3.61 |
| 40 | 3.61 | | |

【이론고유진동수】





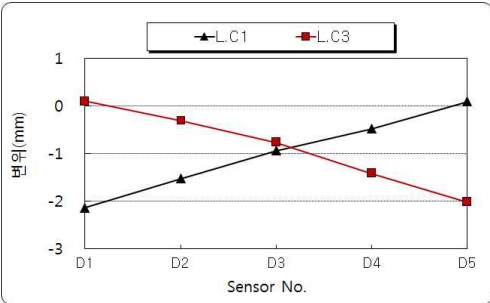
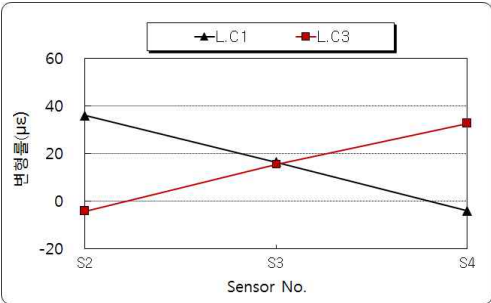
【FFT 분석 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

4.4 정·동적 재하시험 고찰

산성교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 -2.134mm (D1, L.C1), $36.03\ \mu\epsilon$ (S2, L.C1)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 50km 시 최대처짐 -1.171mm (D3)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 3.61Hz 로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.170 로 분석되어, 계산충격계수 0.187 보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

| 분석항목 | | 분석결과 |
|----------------|-------------|---|
| 시험트럭 | | <ul style="list-style-type: none"> •재하하중 : 설계하중의 약 66.9% •총 중 량 : 28.890ton |
| 정적
재하
시험 | 최대
응답 | <ul style="list-style-type: none"> •변형률 : $36.03\ \mu\epsilon$ •변 위 : $-2.134\ \text{mm}$ |
| | | S3경간 0.5L지점 |
| | 횡방향
거동특성 | <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> |
| | | S3경간 횡분배 특성 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> •처짐 및 변형률에 의한 횡방향 거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨. |
| 동적
재하
시험 | 충격
계수 | <ul style="list-style-type: none"> •충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.170로 이론 충격계수 0.187보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨. |
| | 고유
진동수 | <ul style="list-style-type: none"> •실측고유진동수(3.61Hz)가 이론 고유진동수(3.53Hz)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨. |

5장 | 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 구조해석

5.3 안전성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토 조건

안전성평가에 사용한 구조해석 프로그램은 MIDAS/Civil을 사용하였으며, 구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

| 교 량 명 | 산성교(상주방향) | | |
|-------|--|------|------------------------|
| 형 식 | IPC Beam Girder | 교량등급 | 1등급 |
| 연 장 | $L = 39.8 + 39.7 + 39.8 = 119.3 \text{ m}$ | 교량폭원 | $B = 11.995 \text{ m}$ |

나. 사용재료

1) 콘크리트

| 바 닥 판 | $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$ | IPC Beam | $f_{ck} = 40 \text{ MPa}$ |
|-------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| | $E_c = 2.55\text{E}+04 \text{ MPa}$ | | $E_c = 2.93\text{E}+04 \text{ MPa}$ |

2) P.S 강재

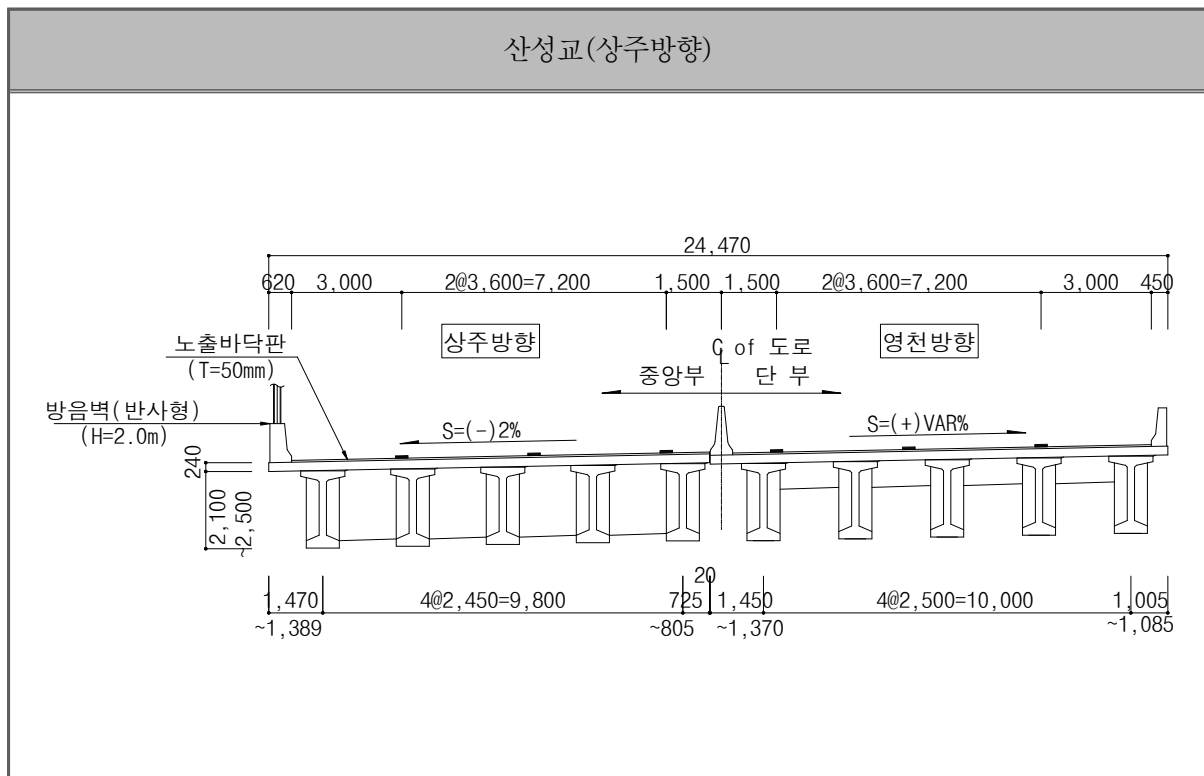
| 종류 | KS D 7002, SWPC 7B $\Phi 15.2\text{mm}$
$A = 138.7\text{mm}^2/\text{EA}$ |
|----------|---|
| 탄성계수 | $E_p = 2.00\text{E}+05 \text{ MPa}$ |
| f_{py} | 1600 MPa |
| f_{pu} | 1900 MPa |
| 곡률 마찰계수 | 0.250Radian |
| 파상 마찰계수 | 0.005/m |
| 슬립량 | 6.000 mm |

3) 철 근

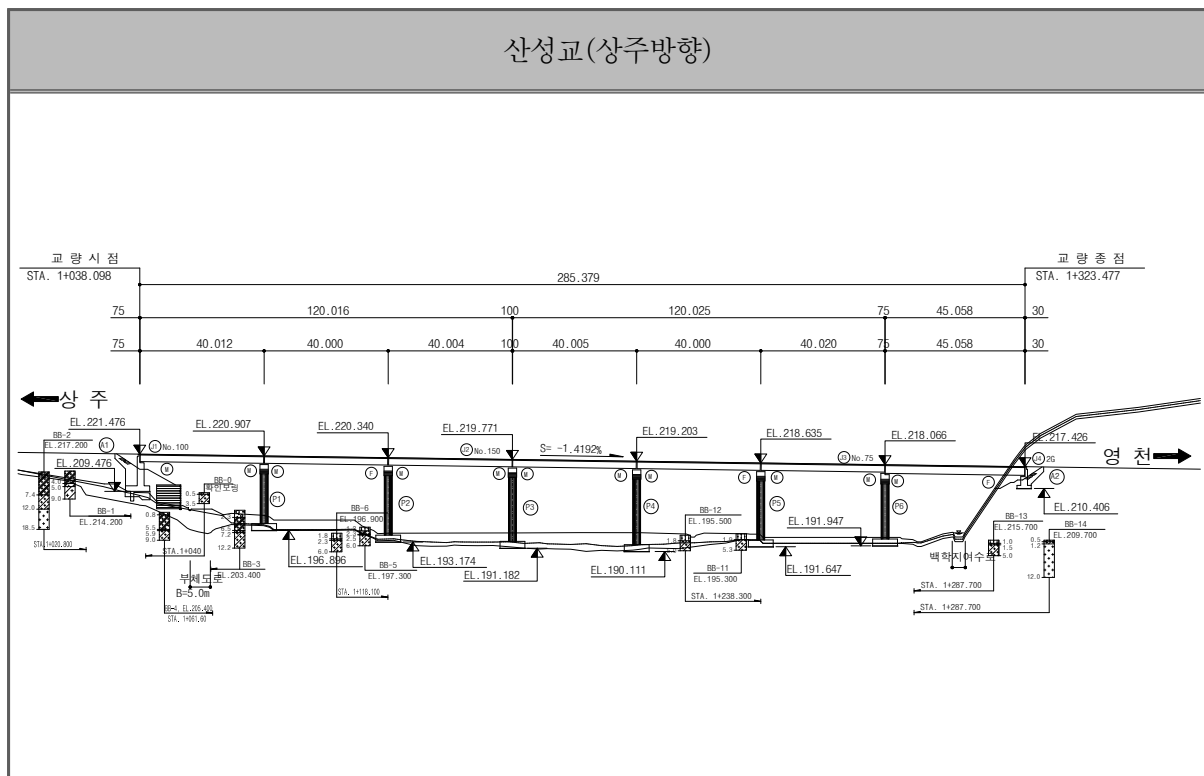
| 철근 | $f_y = 400 \text{ MPa}$ |
|----|-------------------------------------|
| | $E_c = 2.00\text{E}+05 \text{ MPa}$ |

5.1.2 점토 단면

가. 횡단면도



나. 종단면도



5.1.3 하중 산정

가. 고정하중

| 구 분 | 콘크리트 | 강 재 | 노출콘크리트 포장 |
|--------------------------|--------|-------|-----------|
| 단위중량(kN/m ³) | 25.000 | 78.50 | 25.00 |

: PSC 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중 (IPC 거더 적용)

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 방호벽 및 방음벽 = $(1.000 + 0.500 \times 25.000)/0.590 = 22.903 \text{ kN/m}^2$

② 노출콘크리트포장 = $0.050 \times 25.0 = 1.250 \text{ kN/m}^2$

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : $W_c = 11.875 - 0.620 = 11.255 \text{ m}$

$\therefore$ 설계차로수, $N = 3 \text{ (} 9.100\text{m} \leq W_c < 12.800\text{m)}$

설계차로폭 : $W = W_c / N = 11.255 / 3 = 3.752 > 3.600\text{m} \quad \therefore 3.600\text{m}$

2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : $W_L = 12.7 \text{ kN/m}$, $P_m = 108 \text{ kN}$, $P_s = 156 \text{ kN}$

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, $P_f = 24.0\text{kN}$, 후륜하중, $P_r = 96.0\text{kN}$

③ 재하차량

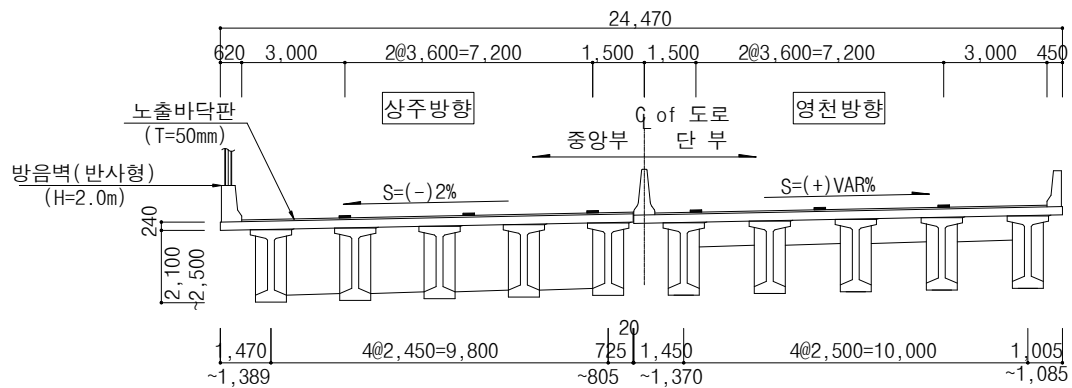
④ 충격계수

| 구 분 | 지간장, L(m) | 충격계수, $1.5/(40+L)$ |
|-----|-----------|--------------------|
| 1경간 | 39.80 | 0.188 |
| 2경간 | 39.70 | 0.188 |
| 지점부 | 39.75 | 0.188 |

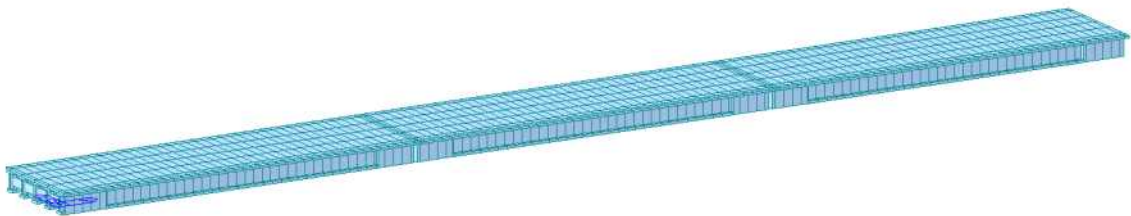
5.2 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 작용하중에 의한 응력(외측거더)

| 하중 단계 \ 응 력(MPa) | 비합성 단면 | | 합성 단면 | | | |
|----------------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| | 거 더 | | 바닥판 | | 거 더 | |
| | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 |
| 부재의 자중 | 8.890 | -9.880 | | | 8.890 | -9.880 |
| 1차 긴장응력(초기)
(유효1차 긴장응력) | -5.710 | 24.489 | | | (-5.33) | (22.87) |
| 바닥판의 자중 | 7.820 | -7.880 | | | 7.820 | -7.880 |
| 시공 도중 긴장력의 감소 | | | 0.191 | 0.052 | 0.060 | -1.335 |
| 2차 긴장응력(초기)
(유효2차 긴장응력) | | | -0.600
(-0.52) | -0.040
(-0.03) | -0.040
(-0.03) | 5.590
(4.85) |
| 2차긴장시1차응력손실량 | | | 0.054 | 0.015 | 0.017 | -0.375 |
| 2차 모멘트 | | | 0.430 | 0.300 | 0.350 | -0.890 |
| 추가 고정하중 | | | 0.830 | 0.590 | 0.680 | -1.730 |
| 최종 긴장력 감소 | | | 0.280 | 0.060 | 0.070 | -2.040 |
| 활하중 | | | 1.960 | 1.390 | 1.600 | -4.070 |

나. 허용응력 검토 결과(외측거더)

| 하중 단계 \ 응 력(MPa) | 비합성 단면 | | 합성 단면 | | | |
|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 거 더 | | 바닥판 | | 거 더 | |
| | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 |
| 1차 긴장력 도입 후 | 3.18 | 14.61 | | | | |
| | O.K | O.K | | | | |
| 바닥판 타설시 | 11.00 | 6.73 | | | | |
| | O.K | O.K | | | | |
| 바닥판 경화 후 | | | 0.19 | 0.05 | 11.06 | 5.39 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 2차 긴장력 도입 후 | | | 0.07 | 0.33 | 11.39 | 9.72 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 방호벽, 포장 ,연석 등 | | | 0.90 | 0.92 | 12.07 | 7.99 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 최종 감소 손실 발생 후 | | | 1.18 | 0.98 | 12.14 | 5.95 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 활하중 작용시 | | | 3.14 | 2.37 | 13.74 | 1.88 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 허용 응력 | 인장 | 압축 | 인장 | 압축 | 압축 | 인장 |
| | -1.40 | 17.60 | -2.60 | 10.80 | 16.00 | -3.16 |

다. 작용하중에 의한 응력(내측거더)

| 하중 단계 \ 응 력(MPa) | 비합성 단면 | | 합성 단면 | | | |
|----------------------------|--------|-------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | 거 더 | | 바닥판 | | 거 더 | |
| | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 |
| 부재의 자중 | 8.89 | -9.88 | | | 8.89 | -9.88 |
| 1차 긴장응력(초기)
(유효1차 긴장응력) | -5.71 | 24.49 | | | (-5.32) | (22.81) |
| 바닥판의 자중 | 7.68 | -7.73 | | | 7.68 | -7.73 |
| 시공 도중 긴장력의 감소 | | | 0.20 | 0.06 | 0.07 | -1.34 |
| 2차 긴장응력(초기)
(유효2차 긴장응력) | | | -0.62
(-0.53) | -0.06
(-0.05) | -0.06
(-0.05) | 5.60
(4.83) |
| 2차긴장시1차응력손실량 | | | 0.06 | 0.02 | 0.02 | -0.37 |
| 2차 모멘트 | | | 0.45 | 0.32 | 0.37 | -0.90 |
| 추가 고정하중 | | | 0.60 | 0.43 | 0.50 | -1.20 |
| 최종 긴장력 감소 | | | 0.30 | 0.08 | 0.09 | -2.12 |
| 활하중 | | | 1.68 | 1.21 | 1.39 | -3.35 |

라. 허용응력 검토 결과(내측거더)

| 하중 단계 \ 응 력(MPa) | 비합성 단면 | | 합성 단면 | | | |
|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 거 더 | | 바닥판 | | 거 더 | |
| | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 | 상연 | 하연 |
| 1차 긴장력 도입 후 | 3.18 | 14.61 | | | | |
| | O.K | O.K | | | | |
| 바닥판 타설시 | 10.86 | 6.88 | | | | |
| | O.K | O.K | | | | |
| 바닥판 경화 후 | | | 0.20 | 0.06 | 10.93 | 5.54 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 2차 긴장력 도입 후 | | | 0.09 | 0.34 | 11.26 | 9.86 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 방호벽, 포장, 연석 등 | | | 0.69 | 0.77 | 11.76 | 8.66 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 최종 감소 손실 발생 후 | | | 0.99 | 0.85 | 11.85 | 6.54 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 활하중 작용시 | | | 2.67 | 2.06 | 13.24 | 3.19 |
| | | | O.K | O.K | O.K | O.K |
| 허용 응력 | 인장 | 압축 | 인장 | 압축 | 압축 | 인장 |
| | -1.40 | 17.60 | -2.60 | 10.80 | 16.00 | -3.16 |

5.2.3 PSC 거더 부재검토

가. 외력에 의한 계수 모멘트

| 구 분 | 고정하중(D)
(kN · m) | 활하중(L+i)
(kN · m) | 비 고 |
|------|---------------------|----------------------|-----|
| 외측거더 | 9295.896 | 2687.369 | |
| 내측거더 | 8865.298 | 2194.794 | |

나. 최대 계수 모멘트 계산

$$\text{외측거더} = 1.3D + 2.15L = 17,863.000 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{내측거더} = 1.3D + 2.15L = 16,244.000 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- 단면검토(외측거더)

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p \left(1 - 0.59 \times \left(\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}\right)\right) \\ &= 27,252 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_U = 17,863 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \text{O.K.} \end{aligned}$$

- 단면검토(내측거더)

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p \left(1 - 0.59 \times \left(\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}\right)\right) \\ &= 27,102 \text{ kN} \cdot \text{m} > M_U = 16,244 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \text{O.K.} \end{aligned}$$

| 위 치 | ΦM_n
(kN · m) | M_u
(kN · m) | M_d
(kN · m) | M_l
(kN · m) | 비 고 |
|------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|
| 외측거더 | 27252.000 | 17863.000 | 9295.896 | 2687.369 | |
| 내측거더 | 27102.000 | 16244.000 | 8865.295 | 2194.794 | |

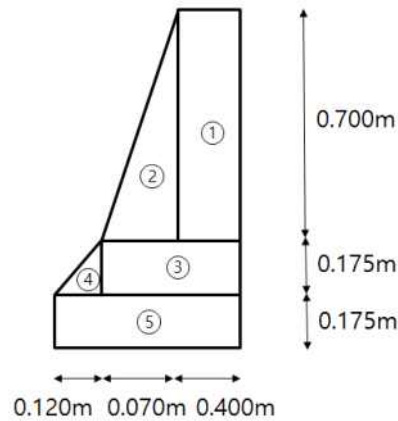
5.2.4 바닥판 부재검토

가. 쉐플레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220mm < 240mm(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

－ 고정하중 산정



| 구 분 | | 고정하중(kN) | 거리(m) | 모멘트(kN·m) |
|-----|---|---|-------|-----------|
| 연석 | ① | $0.400 \times 0.700 \times 1.00 \times 25.0 = 7.000$ | 0.890 | 6.230 |
| | ② | $1/2 \times 0.070 \times 0.700 \times 1.00 \times 25.0 = 0.613$ | 0.667 | 0.409 |
| | ③ | $0.470 \times 0.175 \times 1.0 \times 25.0 = 2.056$ | 0.855 | 1.758 |
| | ④ | $1/2 \times 0.120 \times 0.175 \times 1.0 \times 25.0 = 0.263$ | 0.580 | 0.153 |
| | ⑤ | $0.590 \times 0.240 \times 1.0 \times 25.0 = 2.581$ | 0.795 | 2.052 |
| 포장 | ⑥ | $0.050 \times 0.500 \times 1.0 \times 25.0 = 0.625$ | 0.250 | 0.156 |
| 바닥판 | ⑦ | | | 3.763 |
| 방음벽 | ⑨ | 1.000 | 0.890 | 0.890 |
| 계 | | | | 15.411 |

－ 활하중 산정

- $X = 0.200$
- $i = 15 / (0.200 + 40) = 0.373 > 0.3$ 이므로 $i = 0.3$
- $E = 0.8X + 1.14 = 1.300$
- $M_l = \frac{P}{E} X (1 + i) = \frac{96}{1.30} \times 0.200 \times (1 + 0.3) = 19.2 \text{ kN·m}$

나. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

$$Mu1 = 1.3D + 2.15L = 61.314 \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

- 단면검토

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi \times A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right) \\ &= 0.85 \times 1627.00 \times 400 \times \left(180.0 - \frac{28.000}{2}\right) \\ &= 91.800 \text{ kN} \cdot \text{m} > Mu = 61.314 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \therefore \text{O.K} \end{aligned}$$

다. 중앙부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220mm < 240mm(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중에 의한 발생력 산정

- 지 간 : 1.75m
- 포 장 : $0.050 \times 25.0 = 1.250 \text{ kN/m}$
- 콘크리트 : $0.240 \times 25.0 = 6.000 \text{ kN/m}$
- 합 계 : 7.250 kN/m

$$\cdot M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.250 \times 1.75^2}{10} = 2.22 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- 활하중 산정

$$\cdot i = 15 / (1.75 + 40) = 0.359 > 0.3 \text{ 이므로 } i = 0.3$$

$$\cdot M_{\ell+i} = \frac{L + 0.6}{9.6} \times P_r (1 + i) \times 0.8 = 24.440 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

라. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

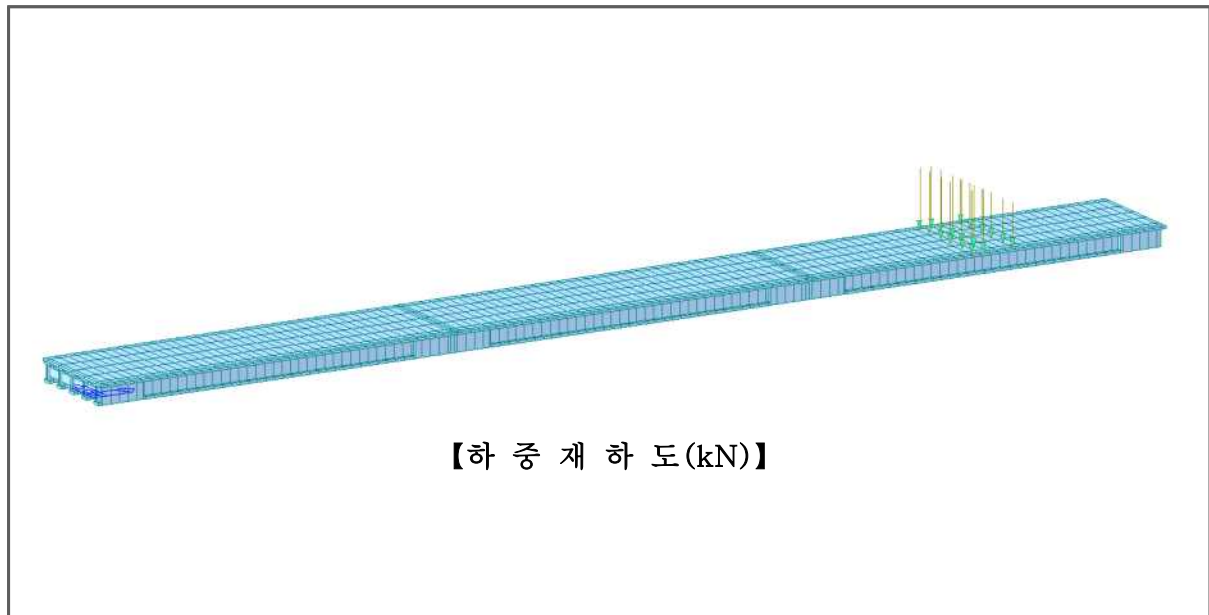
$$Mu1 = 1.3D + 2.15L = 55.432 \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

- 단면검토

$$\begin{aligned} \phi M_n &= \phi \times A_s \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right) \\ &= 0.85 \times 1627.00 \times 400 \times \left(200.0 - \frac{28.000}{2}\right) \\ &= 102.860 \text{ kN} \cdot \text{m} > Mu = 61.606 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \therefore \text{O.K} \end{aligned}$$

5.2.5 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(K_s)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



| 구 분 | LC1 | LC2 | LC3 |
|--------|--------|--------|--------|
| D1(mm) | -3.237 | -1.137 | 0.432 |
| D2(mm) | -2.162 | -1.307 | -0.283 |
| D3(mm) | -1.157 | -1.418 | -1.073 |
| D4(mm) | -0.314 | -1.257 | -2.015 |
| D5(mm) | 0.445 | -1.039 | -3.018 |

: 교량 좌, 우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.6 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$K_s = \frac{\varepsilon \text{ 계산}}{\varepsilon \text{ 실측}} \times \left(\frac{1+i \text{ 계산}}{1+i \text{ 실측}} \right) \quad \text{or} \quad \frac{\delta \text{ 계산}}{\delta \text{ 실측}} \times \left(\frac{1+i \text{ 계산}}{1+i \text{ 실측}} \right)$$

여기서, δ 계산 = 이론 처짐량 i 계산 = 이론 충격계수

δ 실측 = 실측 처짐량 i 실측 = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

| 구 분 | 재하
경우 | 변위계 | 계산처짐
(mm) | 실측처짐
(mm) | $\frac{\delta \text{ 계산}}{\delta \text{ 실측}}$ | $\frac{1+i \text{ 계산}}{1+i \text{ 실측}}$ | 실측보정계수
(Ks) |
|-----|----------|--------|--------------|--------------|---|---|----------------|
| 산성교 | LC.1 | Disp.1 | -3.237 | -2.134 | 1.517 | 1.014 | 1.538 |
| | | Disp.2 | -2.162 | -1.524 | 1.419 | | 1.439 |
| | | Disp.3 | -1.157 | -0.942 | 1.228 | | 1.245 |
| | | Disp.4 | -0.314 | -0.477 | 0.658 | | 0.667 |
| | | Disp.5 | 0.445 | 0.093 | 4.785 | | 4.852 |
| | LC.2 | Disp.1 | -1.137 | -0.660 | 1.723 | | 1.747 |
| | | Disp.2 | -1.307 | -0.971 | 1.346 | | 1.365 |
| | | Disp.3 | -1.418 | -1.087 | 1.305 | | 1.323 |
| | | Disp.4 | -1.257 | -1.061 | 1.185 | | 1.202 |
| | | Disp.5 | -1.039 | -0.908 | 1.144 | | 1.160 |
| | LC.3 | Disp.1 | 0.432 | 0.099 | 4.364 | | 4.425 |
| | | Disp.2 | -0.283 | -0.306 | 0.925 | | 0.938 |
| | | Disp.3 | -1.073 | -0.764 | 1.404 | | 1.424 |
| | | Disp.4 | -2.015 | -1.416 | 1.423 | | 1.443 |
| | | Disp.5 | -3.018 | -2.021 | 1.493 | | 1.514 |

5.2.7 내하율(R.F) 산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

| 구 분 | | | 긴장력+고정하중응력
(MPa) | 활하중응력
(MPa) | 허용응력
(MPa) | R.F |
|-----|----------|----|---------------------|----------------|---------------|-------|
| 산성교 | 외측
거더 | 상연 | 12.140 | 1.600 | 16.000 | 2.412 |
| | | 하연 | 5.950 | 4.070 | 16.000 | 2.469 |
| | 내측
거더 | 상연 | 11.850 | 1.390 | 16.000 | 2.986 |
| | | 하연 | 6.540 | 3.350 | 16.000 | 2.824 |

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트($\Phi=0.85$)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 : 바닥판 (R.F)】

| 위 치 | ΦM_n
(kN · m) | M_d
(kN · m) | M_l
(kN · m) | $\gamma_d M_d$
(kN · m) | $\gamma_l M_l (1+i)$
(kN · m) | R.F |
|-------|------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------|-------|
| 켄틸레버부 | 91.800 | 15.411 | 19.200 | 20.034 | 41.280 | 1.739 |
| 중 양 부 | 102.860 | 2.220 | 24.440 | 2.886 | 52.546 | 1.903 |

【강도설계법에 의한 내하율 : 거더 (R.F)】

| 위 치 | ΦM_n
(kN · m) | M_d
(kN · m) | M_l
(kN · m) | $\gamma_d M_d$
(kN · m) | $\gamma_l M_l(1+i)$
(kN · m) | R.F |
|------|------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|-------|
| 외측거더 | 27252.000 | 9295.896 | 2687.369 | 12,084.665 | 5,777.843 | 2.625 |
| 내측거더 | 27102.000 | 8865.295 | 2194.794 | 11,524.884 | 4,718.807 | 3.301 |

5.2.8 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력
 $R.F$: 내하율
 P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' : 공용내하력
 K_s : 실측보정계수 = $\frac{\delta \text{ 계산}}{\delta \text{ 실측}} \times \left(\frac{1+i \text{ 계산}}{1+i \text{ 실측}} \right)$

다. 공용내하력 산정 결과

| 구 분 | | R.F | 기본내하력 | K_s | 공용내하력 | 비 고 |
|-----|---------------|-------|------------|-------|------------|----------|
| 산성교 | 거더
(허용응력) | 2.412 | DB- 57.888 | 1.202 | DB- 69.581 | DB-24 이상 |
| | 거더
(강도설계법) | 2.625 | DB- 63.000 | 1.202 | DB- 75.726 | DB-24 이상 |
| | 바닥판 | 1.739 | DB- 41.736 | — | | DB-24 이상 |

5.3 안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

| 등급 | 안전성평가 기준 | 비 고 |
|----|---|---|
| A | $SF > 1.0$ | ◦허용응력설계법
$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}}$
◦강도설계법
$SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi M_n}{M_u}$ |
| B | $0.9 \leq SF < 1.0$ 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우 | |
| C | $0.9 \leq SF < 1.0$ | |
| D | $0.75 \leq SF < 0.9$ | |
| E | $SF < 0.75$ | |

5.3.1 허용응력설계법

| 구 분 | | | 허용응력 (MPa) | 긴장력 + 고정하중 (MPa) | 활하중(1+i) (MPa) | S.F |
|-----|-------|----|------------|------------------|----------------|-------|
| 산성교 | 외측 거더 | 상연 | 16.00 | 12.140 | 1.600 | 1.164 |
| | | 하연 | 16.00 | 5.950 | 4.070 | 1.597 |
| | 내측 거더 | 상연 | 16.00 | 11.850 | 1.390 | 1.208 |
| | | 하연 | 16.00 | 6.540 | 3.350 | 1.618 |

5.3.2 강도설계법

가. 바닥판

| 구 분 | ϕM_n (kN-m) | M_u (kN-m) | SF(안전율) | 비 고 |
|-------|-------------------|--------------|---------|-------------|
| 켄틸레버부 | 91.800 | 61.314 | 1.497 | SF = 1.0 이상 |
| 중 양 부 | 102.860 | 61.606 | 1.670 | SF = 1.0 이상 |

나. 거 더

| 구 분 | ØMn
(kN-m) | Mu
(kN-m) | SF(안전율) | 비 고 |
|------|---------------|--------------|---------|-------------|
| 외측거더 | 27252.000 | 17863.000 | 1.526 | SF = 1.0 이상 |
| 내측거더 | 27102.000 | 16244.000 | 1.668 | SF = 1.0 이상 |

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【산성교 구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

| 부 재 명 | | 최소안전율(SF) | 내하율(R.F) | 공용내하력 | 평가 | 비 고 |
|-------|-------|--|----------|---------|----|---------|
| 바닥판 | 켄틸레버 | 1.497 | 1.739 | DB-24이상 | A | 강도설계법 |
| | 중 양 부 | 1.670 | 1.903 | DB-24이상 | A | 강도설계법 |
| 거 더 | 외측거더 | 1.164 | 2.412 | DB-24이상 | A | 허용응력설계법 |
| | 내측거더 | 1.208 | 2.824 | DB-24이상 | A | 허용응력설계법 |
| 결과분석 | | <ul style="list-style-type: none"> •강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.497로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.164로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다. | | | | |

6장 | 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 산성교(상주) 상태평가

| 부재의 분류 | | 상부구조 | | 2차
부재 | 기타부재 | | | | 받침 | 하부구조 | | 콘크리트 | | | |
|---------------------|------|-------|-------|------------|-------|-------|----------|-------|----------|----------|----|------------|------------|------------|------------|
| 번호 | 구조형식 | 바닥판 | 거더 | 가로보
세로보 | 포장 | 배수 | 방호
시설 | 신축이음 | 교량
받침 | 교대
교각 | 기초 | 탄산화
(상) | 탄산화
(하) | 염화물
(상) | 염화물
(하) |
| S1 | IPC | a | a | a | a | a | a | A1 a | a | a | Q | a | a | - | - |
| S2 | IPC | a | a | a | a | a | a | P1 - | a | a | Q | - | a | - | - |
| S3 | IPC | a | a | a | a | a | a | P2 - | a | a | Q | - | - | - | - |
| S4 | IPC | a | a | a | a | a | a | P3 a | a | a | Q | - | - | - | - |
| S5 | IPC | a | a | a | a | a | a | P4 - | a | a | Q | - | - | - | - |
| S6 | IPC | a | a | a | a | a | a | P5 - | a | a | Q | - | - | - | - |
| S7 | IPC | a | a | a | a | a | a | P6 a | a | a | Q | a | a | - | - |
| | | | | | | | | A2 a | a | a | Q | × | a | × | - |
| 평 균 | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | - | 0.10 | 0.10 | - | - |
| 가 중 치 | | 18 | 20 | 5 | 7 | 3 | 2 | 9 | 9 | 20 | - | 4 | 3 | - | - |
| (평균×가중치)
/ 가중치 합 | | 0.018 | 0.020 | 0.005 | 0.007 | 0.003 | 0.002 | 0.009 | 0.009 | 0.020 | - | 0.004 | 0.003 | - | - |
| 1. 환산결함도 점수 = | | | | | | | | | | | | | | | 0.100 |
| 2. 상태평가 결과 = | | | | | | | | | | | | | | | A |

| 등 급 | A | B | C | D | E |
|--------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| 결함도 지수 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0.70 | 1.00 |
| 결함도 범위 | $0 \leq x < 0.13$ | $0.13 \leq x < 0.26$ | $0.26 \leq x < 0.49$ | $0.49 \leq x < 0.79$ | $0.79 \leq x$ |

평가
결과

•산성교(상주)에 대한 외관조사 결과 발생된 손상에 대한 보수가 완료되었으며, 내구성 조사 등에 의한 상태평가 결과, 환산결함도 점수 0.100으로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』 등급으로 평가 되었다.

6.1.2 산성교(영천) 상태평가

| 부재의 분류 | | 상부구조 | | 2차 부재 | 기타부재 | | | | 받침 | 하부구조 | | 콘크리트 | | | |
|---------------------|------|-------|-------|------------|-------|-------|----------|-------|----------|----------|----|------------|------------|------------|------------|
| 번호 | 구조형식 | 바닥판 | 거더 | 가로보
세로보 | 포장 | 배수 | 방호
시설 | 신축이음 | 교량
받침 | 교대
교각 | 기초 | 탄산화
(상) | 탄산화
(하) | 염화물
(상) | 염화물
(하) |
| S1 | IPC | a | a | a | a | a | a | A1 a | a | a | Q | a | a | - | - |
| S2 | IPC | a | a | a | a | a | a | P1 - | a | a | Q | - | a | - | - |
| S3 | IPC | a | a | a | a | a | a | P2 - | a | a | Q | - | - | - | - |
| S4 | IPC | a | a | a | a | a | a | P3 a | a | a | Q | - | - | - | - |
| S5 | IPC | a | a | a | a | a | a | P4 - | a | a | Q | - | - | - | - |
| S6 | IPC | a | a | a | a | a | a | P5 - | a | a | Q | - | - | - | - |
| S7 | IPC | a | a | a | a | a | a | P6 a | a | a | Q | a | a | - | - |
| | | | | | | | | A2 a | a | a | Q | × | a | × | - |
| 평 균 | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | - | 0.10 | 0.10 | - | - |
| 가 중 치 | | 18 | 20 | 5 | 7 | 3 | 2 | 9 | 9 | 20 | - | 4 | 3 | - | - |
| (평균×가중치)
/ 가중치 합 | | 0.018 | 0.020 | 0.005 | 0.007 | 0.003 | 0.002 | 0.009 | 0.009 | 0.020 | - | 0.004 | 0.003 | - | - |
| 1. 환산결합도 점수 = | | | | | | | | | | | | | | 0.100 | |
| 2. 상태평가 결과 = | | | | | | | | | | | | | | A | |

| 등 급 | A | B | C | D | E |
|--------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| 결합도 지수 | 0.10 | 0.20 | 0.40 | 0.70 | 1.00 |
| 결합도 범위 | $0 \leq x < 0.13$ | $0.13 \leq x < 0.26$ | $0.26 \leq x < 0.49$ | $0.49 \leq x < 0.79$ | $0.79 \leq x$ |

평가 결과

•산성교(영천)에 대한 외관조사 결과 발생한 손상에 대한 보수가 완료되었으며, 내구성 조사 등에 의한 상태평가 결과, 환산결합도 점수 0.100으로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』 등급으로 평가 되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

| 구 분 | | 비파괴강도(MPa) | 설계강도(MPa) | 판 정 |
|-------|----|-------------|-----------|-----|
| 바 닥 판 | 상주 | 29.4 ~ 30.7 | 27.0 | 양 호 |
| | 영천 | 27.1 ~ 31.4 | 27.0 | 양 호 |
| 교 대 | 상주 | 28.4 ~ 29.1 | 24.0 | 양 호 |
| | 영천 | 25.8 ~ 26.4 | 24.0 | 양 호 |
| 교 각 | 상주 | 28.8 ~ 29.5 | 27.0 | 양 호 |
| | 영천 | 27.3 ~ 28.0 | 27.0 | 양 호 |

검 토
의 견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

| 구 분 | | 주철근간격(mm) | | 주철근 피복두께(mm) | | 판 정 |
|-------|----|-----------|-------|--------------|-------|-----|
| | | 측 정 치 | 설 계 치 | 측 정 치 | 설 계 치 | |
| 바 닥 판 | 상주 | 100 | 100 | 75 ~ 87 | 59 | 양 호 |
| | 영천 | 100 | 100 | 72 ~ 82 | 59 | 양 호 |
| 교 대 | 상주 | 250 | 250 | 60 ~ 74 | 42 | 양 호 |
| | 영천 | 250 | 250 | 60 ~ 84 | 42 | 양 호 |
| 교 각 | 상주 | 127 | 127 | 100~128 | 109 | 양 호 |
| | 영천 | 127 | 127 | 143~154 | 109 | 양 호 |

검 토
의 견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

| 구 분 | | 탄산화잔여깊이 | | | 상태등급 | 판 정 |
|-------|----|---------|---|---------|------|-----|
| 바 닥 판 | 상주 | 56.0 | ~ | 67.0 mm | a | 양 호 |
| | 영천 | 71.0 | ~ | 79.5 mm | a | 양 호 |
| 교 대 | 상주 | 59.0 | ~ | 68.0 mm | a | 양 호 |
| | 영천 | 58.0 | ~ | 70.5 mm | a | 양 호 |
| 교 각 | 상주 | 71.0 | ~ | 87.5 mm | a | 양 호 |
| | 영천 | 80.5 | ~ | 92.5 mm | a | 양 호 |

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 전구간에서 탄산화 잔여깊이 30mm 이상으로 상태평가 등급 상 “a”등급으로 탄산화에 의한 부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

| 부 재 명 | 최소안전율(SF) | 내하율(R.F) | 공용내하력 | 평가 | 비 고 |
|-------|---|----------|---------|----|---------|
| 거 더 | 1.164 | 2.412 | DB-24이상 | A | 허용응력설계법 |
| 바 닥 판 | 1.497 | 1.739 | DB-24이상 | A | 강도설계법 |
| 결과분석 | <p>•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.497로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.164로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.</p> <p>•최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.</p> | | | | |

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

| 시설물 종합평가 결과 | | | | |
|-------------|---|---------|------|-----|
| 시설물명 | 산성교 | | | |
| 평가구분 | 결함도점수 또는 안전율 | | 평가결과 | 비 고 |
| 상태평가 | 상 주 | 영 천 | A | |
| | F=0.100 | F=0.100 | | |
| 안전성평가 | S.F=1.0 이상 | | A | |
| 종합평가 결과 | <ul style="list-style-type: none"> •외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A | | | |

6.4.2 안전등급 지정

| 상태평가
등 급 | 상태 및 안전성 | 비 고 |
|----------------|---|-----|
| A
(우수) | 문제점이 없는 최상의 상태 | |
| B
(양호) | 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태 | |
| C
(보통) | 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태 | |
| D
(미흡) | 주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태 | |
| E
(불량) | 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태 | |

•안전등급 : 『A』 등급

7장 | 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 산성교(상주) 주요결함

| 구 분 | | 대 상 공 종 | 주요결함 내용 | 비고 |
|--------|------|--|----------|----|
| 하부구조 | | 1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하
※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등
2.교각의 이동 또는 기울음
3.0.5m 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족
4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3mm 이상의 균열
5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하 | •해당사항 없음 | |
| 상부구조 | 공통 | 6.슬래브와 홍벽, 거더와 홍벽 유간 부족
7.과도한 진동과 처짐 | •해당사항 없음 | |
| | 콘크리트 | 8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량
9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3mm 이상 | | |
| | 강재 | 10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형
11.도장 변색 및 탈리, 부식 등
12.볼트손상 및 누수 | | |
| 신축이음장치 | | 13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생
14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생
15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등 | •해당사항 없음 | |
| 교량받침 | | 16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침물탈 파손
17.받침편기 및 편심 발생, 스톱퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸
18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상)
19.받침부 연단거리 부족 | •해당사항 없음 | |
| 교면포장 | | 20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태 | •해당사항 없음 | |

7.1.2 산성교(영천) 주요결함

| 구 분 | | 대 상 공 종 | 주요결함 내용 | 비고 |
|---------|------|--|----------|----|
| 하부구조 | | 1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하
※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등
2.교각의 이동 또는 기울음
3.0.5m 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족
4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3mm 이상의 균열
5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하 | •해당사항 없음 | |
| 상부 구조 | 공동 | 6.슬래브와 홍벽, 거더와 홍벽 유간 부족
7.과도한 진동과 처짐 | •해당사항 없음 | |
| | 콘크리트 | 8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량
9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3mm 이상 | | |
| | 강재 | 10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형
11.도장 변색 및 탈리, 부식 등
12.볼트손상 및 누수 | | |
| 신축이음 장치 | | 13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생
14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생
15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등 | •해당사항 없음 | |
| 교량받침 | | 16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손
17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸
18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상)
19.받침부 연단거리 부족 | •해당사항 없음 | |
| 교면포장 | | 20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태 | •해당사항 없음 | |

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 산성교(상주) 보수·보강 이력

| 부 위 | 보수·보강
날 짜 | 주요 결함내용 | 보수·보강 내용 | 시 공 사 | 비고 |
|-------|---------------------|--|----------|--------------------|----------|
| 교면포장 | | •상태양호 | — | 경남기업(주)
한일건설(주) | |
| 배수시설 | | •상태양호 | — | | |
| 방호시설 | 2017.05
~2016.06 | •방호벽균열(0.3mm이상) | 보수완료 | | 초기
점검 |
| 신축이음 | | •상태양호 | — | | |
| 바 닥 판 | 2016.07
~2016.09 | •콘크리트 파손
•철근노출 | 보수완료 | | 초기
점검 |
| 거 더 | | •상태양호 | — | | |
| 2차부재 | | •상태양호 | — | | |
| 교량받침 | | •상태양호 | — | | |
| 교 대 | 2017.05
~2016.06 | •균열(0.3mm미만)
•균열(0.3mm이상)
•콘크리트 파손 | 보수완료 | | 초기
점검 |
| 교 각 | 2017.05
~2016.06 | •균열(0.3mm미만)
•균열(0.3mm이상)
•재료분리 | 보수완료 | | 초기
점검 |

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

7.2.2 산성교(영천) 보수·보강 이력

| 부 위 | 보수·보강
날 짜 | 주요 결함내용 | 보수·보강 내용 | 시 공 사 | 비고 |
|-------|---------------------|--|----------|--------------------|----------|
| 교면포장 | | •상태양호 | — | 경남기업(주)
한일건설(주) | |
| 배수시설 | | •상태양호 | — | | |
| 방호시설 | 2017.05
~2016.06 | •방호벽균열(0.3mm이상) | 보수완료 | | 초기
점검 |
| 신축이음 | | •상태양호 | — | | |
| 바 닥 판 | 2016.07
~2016.09 | •균열부백태
•콘크리트 파손 | 보수완료 | | 초기
점검 |
| 거 더 | | •상태양호 | — | | |
| 2차부재 | | •상태양호 | — | | |
| 교량받침 | | •상태양호 | — | | |
| 교 대 | 2017.05
~2016.06 | •균열(0.3mm미만)
•균열(0.3mm이상) | 보수완료 | | 초기
점검 |
| 교 각 | 2017.05
~2016.06 | •균열(0.3mm미만)
•균열(0.3mm이상)
•콘크리트 파손 | 보수완료 | | 초기
점검 |

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 | 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 산성교(상주) 보수방안

| 구 분 | 손상내용 | 단 위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수수량
(수량/개소) | 미보수수량
(수량/개소) | 보수공법 |
|-------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|------|
| 포 장 | 상태양호 | | | | | |
| 배수시설 | 상태양호 | | | | | |
| 방호시설 | 균열(0.3mm이상) | m | 1.0 / 1 | 1.0 / 1 | 0.0 / 0 | 충전공법 |
| 신 축
이음장치 | 상태양호 | | | | | |
| 바 닥 판 | 파 손 | m ² | 0.06 / 1 | 0.06 / 1 | 0.00 / 0 | 단면보수 |
| | 철근노출 | m ² | 0.25 / 1 | 0.25 / 1 | 0.00 / 0 | 단면보수 |
| 거 더 | 상태양호 | | | | | |
| 2차부재 | 상태양호 | | | | | |
| 교량받침 | 상태양호 | | | | | |
| 교 대 | 균열(0.3mm미만) | m | 4.0 / 2 | 4.0 / 2 | 0.0 / 0 | 표면처리 |
| | 균열(0.3mm이상) | m | 5.0 / 2 | 5.0 / 2 | 0.0 / 0 | 수지주입 |
| | 파 손 | m ² | 0.08 / 1 | 0.08 / 1 | 0.00 / 0 | 단면보수 |
| 교 각 | 균열(0.3mm미만) | m | 19.5 / 6 | 19.5 / 6 | 0.0 / 0 | 표면처리 |
| | 균열(0.3mm이상) | m | 4.7 / 5 | 4.7 / 5 | 0.0 / 0 | 수지주입 |
| | 재료분리 | m ² | 0.15 / 1 | 0.15 / 1 | 0.00 / 0 | 단면보수 |

8.1.2 산성교(영천) 보수방안

| 구 분 | 손상내용 | 단 위 | 손상수량
(수량/개소) | 보수수량
(수량/개소) | 미보수수량
(수량/개소) | 보수공법 |
|-------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|------|
| 포 장 | 상태양호 | | | | | |
| 배수시설 | 상태양호 | | | | | |
| 방호시설 | 균열(0.3mm이상) | m | 0.5 / 1 | 0.5 / 1 | 0.0 / 0 | 충전공법 |
| 신 축
이음장치 | 상태양호 | | | | | |
| 바 닥 판 | 균열부백태 | m | 2.0 / 6 | 2.0 / 6 | 0.0 / 0 | 표면처리 |
| | 파 손 | m ² | 0.06 / 1 | 0.06 / 1 | 0.00 / 0 | 단면보수 |
| 거 더 | 상태양호 | | | | | |
| 2차부재 | 상태양호 | | | | | |
| 교량받침 | 상태양호 | | | | | |
| 교 대 | 균열(0.3mm미만) | m | 1.6 / 3 | 1.6 / 3 | 0.0 / 0 | 표면처리 |
| | 균열(0.3mm이상) | m | 4.8 / 2 | 4.8 / 2 | 0.0 / 0 | 수지주입 |
| 교 각 | 균열(0.3mm미만) | m | 8.1 / 12 | 8.1 / 12 | 0.0 / 0 | 표면처리 |
| | 균열(0.3mm이상) | m | 0.7 / 2 | 0.7 / 2 | 0.0 / 0 | 수지주입 |
| | 파 손 | m ² | 0.67 / 4 | 0.67 / 4 | 0.00 / 0 | 단면보수 |

8.2 유지관리방안

| 구 분 | 유 지 관 리 방 안 |
|-------------|--|
| 포 장 | <ul style="list-style-type: none"> •포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며 콘크리트포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행정도가 빠른 것으로 판단되므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요함. •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요함. |
| | <ul style="list-style-type: none"> •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> － 공통 : 균열, 파손 － 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 － 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수 |
| 신 축
이음장치 | <ul style="list-style-type: none"> •전반적으로 손상이 없이 양호한 상태로 정기적인 점검을 통한 유지관리 필요. •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구된다. •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검 |
| | <ul style="list-style-type: none"> •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> － 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재 (Seal재) 손상으로 인한 누수 － 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손 |
| 방호시설 | <ul style="list-style-type: none"> •건조수축에 의한 균열이 발생하였으나 보수완료 된 상태로 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. |
| | <ul style="list-style-type: none"> •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> － 방호벽 : 균열, 박리, 파손 |
| 배수시설 | <ul style="list-style-type: none"> •전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요함. |
| | <ul style="list-style-type: none"> •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> － 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 － 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락 |
| 바 닥 판 | <ul style="list-style-type: none"> •국부적인 균열부백태, 파손, 철근노출 등의 손상이 조사되었으나 보수완료 된 상태로 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. |
| | <ul style="list-style-type: none"> •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> － 균열, 박락 － 백태, 변색, 열화 － 철근노출 및 부식 － 재료분리 |

| 구 분 | 유 지 관 리 방 안 |
|-----------|--|
| 거 더 가 로 보 | <ul style="list-style-type: none"> •전반적으로 양호한 상태이며 국부적으로 발생된 도장 박락 및 부식 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •주부재인 주형에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요함. •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> - 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 - 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속교 상단 휨균열 - 중앙부 : 휨균열, 거더처짐, 쉬스판 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 - 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손 |
| 교량받침 | <ul style="list-style-type: none"> •탄성받침으로 시공되었으며 외관조사 결과 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이며 신축이음 하부 받침에 대하여 부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요하다. •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> - 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 - 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열 |
| 교 대 | <ul style="list-style-type: none"> •건조수축에 의한 비구조적인 균열이 발생되었으나 보수완료 됨. •교대에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •신축이음 하부는 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 정기적인 점검 필요. •국부적으로 발생된 파손 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> - 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 - 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 홍벽 경계부 균열, 거더와 홍벽 신축유간 부족 - 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하 |
| 교 각 | <ul style="list-style-type: none"> •건조수축에 의한 비구조적인 균열이 발생되었으나 보수완료 됨. •국부적으로 발생된 재료분리 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •주요 점검항목 <ul style="list-style-type: none"> - 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 - 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 - 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식 |
| 기 초 | <ul style="list-style-type: none"> •기초부 주변 지반의 침하, 세굴 발생 여부 등의 확인 |

9장 | 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

- 본 초기점검 대상 교량인 산성교는 백학지 주변에 위치하고 있으며, 하부에 백학지 여수로가 위치한 IPC 거더교이다.
- 산성교는 연장 285.0m, 교폭 24.470m 왕복4차로의 사각이 있는 곡선교로서 교량받침은 탄성 받침, 신축이음장치는 Finger Joint 및 M/C Joint로 시공되었다.
- 외관조사 결과 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 주요손상으로 는 방호벽 및 중분대 균열, 거더 외부 도장 박락, 교량받침 무수축물탈 균열, 교대 및 교각 균열, 재료분리, 파손 등의 손상이 조사되어 사용성 및 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 외관조사에서 발생한 손상에 대하여 보수가 완료된 것으로 확인되었다.
- 교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판 신장여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

- 콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었고, 각 부재의 배근간격은 설계치와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복 두께는 다소의 편차는 있으나 시방기준인 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다. 또한 탄산화깊이 측정결과 탄산화로 인한 철근의 부식 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 0.100으로 평가되어 상태평가 등급은 『A』 등급으로 평가되었다.

9.4 재하시험 결과

- 정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.
- 동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.170으로 이론 충격계수 0.187 보다 작은 것으로 나타나 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측고유진동수(3.61Hz)가 이론 고유진동수(3.53Hz)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다. 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동

수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성저하 유무를 판단할 수 있는 기초자료로 활용하도록 한다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

- 본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과, 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

- 재하시험 결과에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과, 공용내하력이 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.
- 공용내하력을 이용하여 향후 시설물 진단 및 점검시에 대상 교량의 내하력평가 비교자료로 이용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

- 강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.497로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.164로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

- 본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.