

제4절 | 교량공

4.1. 가시설

① 개요

조수간만차가 매우 큰 해안 지역은 저조위시에는 해저면이 노출되어 육상 조건이 되지만, 만조위시에는 수미터 이상의 수심을 갖는 해상 조건이 되므로 이 지역에 교량 등 구조물을 시공하기 위해서는 가물막이 또는 가교 시설이 필요하게 된다. 가물막이로는 성토 제방, 강널말뚝 벽체, 지오텍스타일 튜브 및 셀 구조물 등을 이용할 수 있다.

> Sheet Pile 공법과 Geo-Tube 공법 비교

구분	Sheet Pile 공법	Geo-Tube 공법
단면도		
가설 개요		
선정 사유	<ul style="list-style-type: none">- Sheet Pile에 의한 차수효과 우수, 유수 및 파랑에 대한 단면저항 우수- 램프구간 및 본선구간 가물막이 규모 (총면적: 149,700㎡)를 고려하여 공법 선정 (Geo-Tube 적용시 필요토량 80만㎡ / Sheet Pile 적용시 필요토량 28만㎡)* 인천지역 토사수급 부족으로 인하여 토공재료 최소화	<ul style="list-style-type: none">- 공기 및 시공성 양호- 철거의 용이 및 철거비용 저감- 조석인로 인한 조차 2.0m, 유속 3.5m/s의 조건에서 안정적 시공* 송도신도시 매립계획과의 연계성 등에서 종합적으로 유리
시공현황	4공구	2공구

② Seet pile 시공

> 시공 평면도





시공현황

> 가물막이 시공 연장

구분	총 연장(m)	송도JCT / 본선		해안C(m)	비고
		1열 구간 (m)	2열 구간 (m)		
가물막이 시공연장	4,855	3,375	1,053	427	

> 가물막이 Sheet Pile 시공 수량

구분		단위	전체분	송도JCT / 본선		해안IC	비 고
				Sheet Pile	Tie-Cable	Sheet Pile	
Sheet Pile	1열	본	10,321	9,253		1,068	길이: 15m 근입심도: 9m
	2열	본	2,633	2,633			
Tie-Cable		개소	527		527		
계			12,954본 +527개소	11,886본 (13,574ton)	527개소	1,068본 (1,220ton)	

시공절차

① 가이드 빔 설치



② Sheet Pile 항타



③ 바지선 이동 / 향타



④ 보걸이 및 Wale 설치



⑤ Tie-Cable 설치

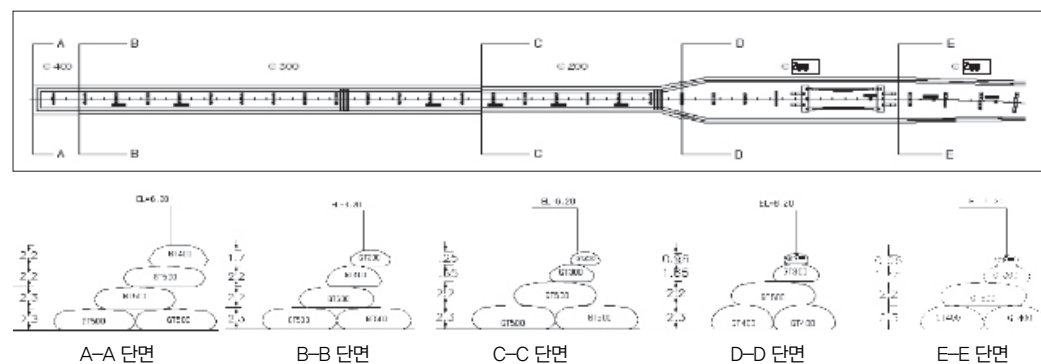


⑥ 토사 채움



③ Geo-Tube 시공

> Geo-Tube 평면도 및 단면도





> Geo-Tube 시공수량

공 종	규격	단위	계
침식방지매트	30t	m ²	32,573.30
저면PET매트	20t	m ²	174,557.58
샌드폼	10t	m ²	27,389.32
GEO TUBE	Ø 200	m	1,697.00
	Ø 300	m	3,062.60
	Ø 400	m	2,702.00
	Ø 500	m	7,943.90
지오투브 주입모래	비세척사	m ³	183,582.68

① 침식방지매트 포설



② Post Pile설치 및 지오투브 포설



③ Geo-Tube 1단 주입



④ Geo-Tube 2단 주입



⑤ Geo-Tube 3단 주입



⑥ 가축도 설치 완료



4.2. 기초

구조물기초는 상부구조 및 하부구조에 작용하는 하중을 안전하게 지반에 전달할 수 있는 구조체로서 다음과 같은 조건을 만족하여야 한다.

- 지지력 : 기초하부 지반에 전달되는 하중으로 유발된 지반의 전단파괴에 대하여 충분한 안전율을 확보 할 수 있는 지지력의 확보
- 변위 : 재하하중에 대한 연직 및 수평 방향의 변위가 허용치 이내
- 단면 : 구조체에 발생한 응력이 허용치를 초과하지 않으면서 내구성이 구조물의수명을 보장할 수 있는 단면

❶ 설계개요

- 지지층 특성 및 상부 하중조건, 안정성, 경제성, 시공성을 고려한 교량 기초 설계
- 말뚝기초 실규모 정재하시험 및 분석을 통한 설계방향 제시
- 친환경적인 말뚝시공법 선정과 품질관리 및 재하시험 계획 수립



② 기초 형식 검토

기초형식	말뚝기초	직접기초	비 고
하중지지 개념	· 연직력 : 선단, 주변마찰저항 · 수평력 : 말뚝 휨강성 주변 지반 수동저항	· 연직력 : 저면반력 · 수평력 : 기초저면의 전단 저항	
장단점	· 토질에 관계없이 적용 · 품질관리 용이 · 상대적으로 공사비 고가 · 항타시 진동과 소음 유발	· 지지층 확인 가능 · 양호한 품질유지, 공사비 저렴 · 굴착심도가 깊은 경우 별도의 가설공사 필요	
적용기준	· 기초심도 : 7m 이상 · 현장조건 및 하중조건에 따라 기성말뚝과 현장타설 말뚝으로 구분 적용	· 기초심도 : 7m 이내 · 터파기 영향권내 장애물이 없고 시공중 배수처리가 용이할 것	

③ 공구별 기초 형식

공구	교 랑 명	형 식	경간장(m)	기초형식	비 고
2	주교량(BR1)	PSC 박스거더교	50	Drilled Shaft ø2400, 2본	희생강관
	대로3호 통과교(BR3)	PSC 박스거더교	56	Drilled Shaft ø2400, 4~5본	희생강관
3	해 상 표준구간	스트럿부착 PSC 거더교	57, 60	현장타설말뚝 ø2000	-
	송도3교 통과구간	스트럿부착 PSC 거더교	65, 102	현장타설말뚝 ø2000	
	확폭구간	스트럿부착 PSC 거더교	60	현장타설말뚝 ø2000, ø2500	
	해안도로 통과구간	스트럿부착 PSC 거더교	60	현장타설말뚝 ø1000, ø2000	
4	접속교MBR 1	PSC 박스거더교	60	현장타설말뚝 ø2500, 2×2본	희생강관
	접속교MBR 2		60		
5	아암교	2면 ED 교, PSC교(FSM) PSC교(FCM)	140(ED교), 50(일반), 80(FCM)	현장타설말뚝 ø1500, 5본~16본	희 생 파형강관
		PSC 교 능허대 통과	83	현장타설말뚝 ø1500 4~8본	
	비류교	V-Shape PSC교(FSM) 비류길 통과	80 (V-shape), 50(일반)	현장타설말뚝 ø1500 4~8본	
		PSC교(FSM) 용현 · 학익 자구 통과	50	현장타설말뚝 ø1500, 6본	
	학익JCT	PSC교(FSM)	50	현장타설말뚝 ø1500, 6본	희 생 파형강관
	학익JCT Ramp-A교	PSC교(FSM)	45	현장타설말뚝 ø1200, 4본	
	학익JCT Ramp-B교	PSC교(FSM)	64	현장타설말뚝 ø1200, 4본	



RCD 시공 순서

RCD 공법 개요

- RCD공법은 Reverse Circulation Drilling Method의 약어로서 물을 사용하여 정수압 0.2kg/cm²로 공벽을 안정시키고 스탠드 파이프로 지반의 표층을 보호한 후 이후의 깊이에서는 케이싱 없이 굴착이 가능한 공법이다.
- 굴착방법은 로타리 테이블의 회전력으로 드릴의 선단에 취부된 특수 비트를 회전시키면서 지반을 절삭하고 흡상펌프로 드릴파이프를 통하여 순환수와 토사를 공외로 배출한 후 배출된 이수는 침전지로 유도시켜 토사를 침전시키며 토사가 어느정도 침전된 후 상등수는 수중펌프 또는 자연압에 의하여 다시 굴착공내로 순환시켜 재활용하는 역순환이수 굴착공법이다.



> 측점측량 및 장비설치

- 시공위치 측량 성과표를 인수하여 시공위치를 정확히 측량하여, 사전 간섭이 생길 수 있는 장애물이 제거되어야 한다.
- 굴착장비는 굴착토사의 배출, 철근망 근입, 콘크리트 투입 방향 등의 계획 수립 후 말뚝 중심에 맞춰 수평으로 정확하게 설치한다.



> Casing 압입 및 Hammer Grab 굴착

- 수평정도와 연직정도를 위해서는 초기에 기계를 바르게 설치하는 일과 정확한 말뚝중심과 굴착중심을 일치시키는 것이 중요하다.
- 케이싱을 압입할 때에는 항상 수평자를 이용하여 양방향 확인후 바르게 설치하고 굴착 중 수시로 CHECK한다.



> RCD 굴착

- HAMMER GRAB 의 굴착 효율이 떨어지는 암층은 RCD를 이용해 굴착한다.
- 굴착중 지층조건에 따라 HEAVING 등 공벽붕괴의 현상이 발생할 경우, RCD를 제거하고 CASING OSCILLATOR를 재설치하여 나공이 많이 생기지 않도록 관리를 철저히 해야 한다.
- RCD굴착할 때 공벽붕괴를 방지하기 위하여 굴착중 공내 수위는 항상 지하수위보다 약 2m 이상 높게 유지하면서 굴착한다.



> 파형강관 설치

- 파형강관규격 : $\phi=1270\text{mm} \times 2t$
- 파형강관제작 : 파형강관 외부에 일정한 간격으로 스페이서를 설치하여 콘크리트 타설시 전도 등의 변형방지 및 콘크리트를 타설할 때 케이싱 인발시 비틀림 및 떠오름을 방지한다.
- 파형강관인양 : 파형강관은 두께가 얇아 인양시 휘어짐이 발생할 수 있으므로 인양용 근입대를 이용하여 서서히 인양해야 한다.
- 파형강관연결 : 하부강관을 케이싱 상부에 임시 거치시키고 상부강관을 맞대기 이음하고 시편을 4개소 이상 용접하여 연결한다.



> 철근망 가공조립

- 철근피복유지 및 수직도를 바르게 유지시키기 위해 SPACER를 도면에 명시된 크기 및 간격으로 설치한다.
- 철근망 연결시 하부 철근망 과 상부 철근망은 커플러를 이용하여 맞이음 한다.
- 철근망을 운반할 때는 철근의 변형이 생기지 않도록 하기 위하여 철근망 하부 측면에 고임목을 2개소 이상 설치하여 전도 및 변형을 방지한다.



> 철근망 인양 및 근입



> 콘크리트 타설

- 파형강관 및 철근망 근입 완료 후 트레미 파이프(Ø250)를 조립 설치 한다.
- 트레미 파이프는 콘크리트 타설시 항상 2m이상 묻혀 있어야 하며, 단계별로 절단시 케이싱 인발과 콘크리트 타설 높이 결정시 중요하므로 조립시 m별로 조절을 잘 해야한다.
- 콘크리트 타설 순서 : 트레미조립 → AIR SLIME 처리 → HOPPER설치 → 재료분리방지 캡설치 → 콘크리트채움 → 연결고리 절단 → 타설



> Casing 인발



> 콘크리트 타설 완료 및 되메우기



> 두부정리

- 두부정리하기 전 파형강관을 먼저 산소로 절단하여 제거 한다.
- 파형강관이 절단되면 두부절단선을 따라 콘크리트면을 컷팅 한다.
- 썰기용 홀을 4개소 천공하여 홀에 핀을 삽입하여 두부를 분리 시킨다.
- 절단된 말뚝두부 및 파형강관은 크레인 또는 Back Hoe를 이용해 인양 한다.
- 핸드 브레이커를 이용하여 마무리 면 고르기를 한다.

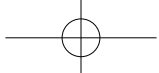


4.3. 교각

교량의 상부구조에 작용하는 사하중 및 활하중을 지지하는 구조물로서 교각이 받은 하중은 말뚝 또는 확대기초 등 기초 구조물을 통해 지반으로 전달된다.

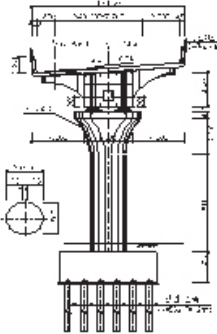
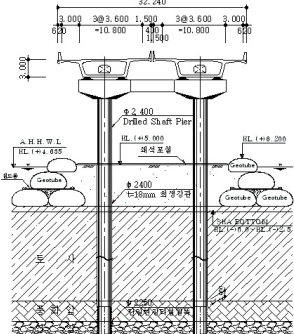
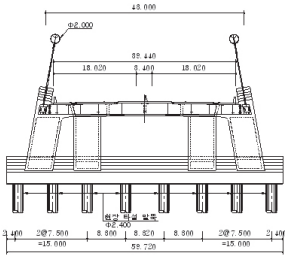
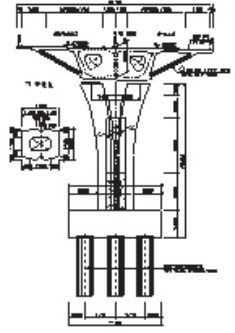
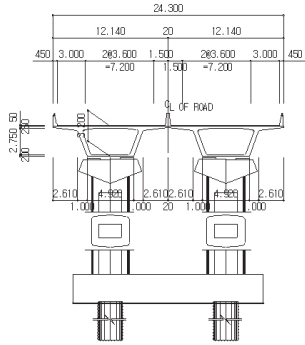
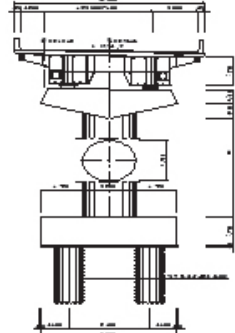
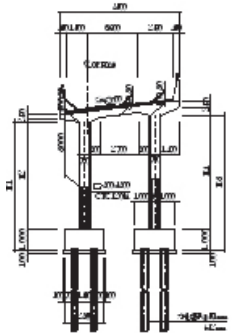
① 교각 형식별 현황

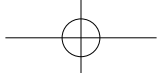
연번	교각형식	교 량 명		교 량 형 식		연장(m)	폭(m)	비고
				상 부	기 초			
1	햇불형	공항신도시JCT교		강박스거더교	직접+말뚝	415.00	12.6	1공구
		인천대교	아암로 통과구간	Extradosed교 + PSC박스거더교	현장타설말뚝	488.00	17.1 ~19.04	5공구
			능허대길 통과구간	PSC박스거더교	현장타설말뚝 + 직접기초	313.00	17.27	5공구
		비류교	비류길 통과구간	PSC박스거더교	현장타설말뚝 + 직접기초	330.00	17.1 ~17.27	5공구
			용현학익지구 통과구간	PSC박스거더교	현장타설말뚝	350.00	17.44	5공구
		학익JCT교		PSC박스거더교	현장타설말뚝 + 직접기초	130.00	17.44 ~19.44	5공구
		학익JCT1교		PSC박스거더교	현장타설말뚝 + 직접기초	309.00	9.0	5공구
		학익JCT2교		PSC박스거더교	현장타설말뚝 + 직접기초	470.00	9.0	5공구
2	Drilled Shaft Pier	인천대교(BR1)		PSC박스거더교	단일 현장타설 말뚝기초	1,250.00	32.24	2공구
		인천대교(BR3)		PSC박스거더교	단일 현장타설 말뚝기초	168.00	39.51 ~52.11	2공구
3	V형 콘크리트 교각	인천대교(BR2)		Hybrid 중로아치 + PSC박스거더	Footling + 현장타설 말뚝기초	213.00	39.44 ~39.51	2공구
4	8각V형	인천대교 (해상 표준구간)		스트럿 부착 PSC박스거더교	현장타설 말 뚝	1,437.00	24.3	3공구
		인천대교 (송도3교 통과구간)		스트럿 부착 PSC박스거더교	현장타설 말 뚝	232.00	24.3 ~31.10	3공구
		인천대교 (확폭구간)		스트럿 부착 PSC박스거더교	현장타설 말 뚝	180.00	31.10 ~43.69	3공구
		인천대교 (해안도로 통과구간)		스트럿 부착 PSC박스거더교	현장타설 말 뚝	360.00	24.3	3공구
		송도IC 1교		스트럿 부착 PSC박스거더교	현장타설 말 뚝	312.00	8.5	3공구
		송도IC 2교		스트럿 부착 PSC박스거더교	현장타설 말 뚝	252.00	8.5	3공구
5	중공벽식	인천대교 (V형주탑 강사장교)		V형주탑 강사장교	현장타설 말 뚝	230.00	24.3	4공구
		인천대교 (본선 MSS, FSM)		PSC박스거더교	현장타설 말 뚝	767.39	24.30 ~37.36	4공구



연번	교각형식	교 랑 명	교 랑 형 식		연장(m)	폭(m)	비고
			상 부	기 초			
6	역T형	연수JCT 1교	강박스거더교	현장타설 말 독	890.11	12.60 ~12.77	4공구
		연수JCT 2교	강박스거더교	현장타설 말 독	800.62	12.60 ~12.77	4공구
		옥련C 1교	강박스거더교	강관말독	275.00	8.5	4공구
		옥련C 2교	강박스거더교	강관말독	350.00	8.5	4공구
7	기동식 교각	옥련C교 라멘1교	아치형라멘교	강관말독	102.50	8.5	4공구
		옥련C교 라멘2교	아치형라멘교	강관말독	102.50	8.5	4공구

❶ 교각형식별 현황도

교각형식	횡단형	Drilled Shaft Pier	V형 콘크리트 교각
적용교량	공향신도시JCT교(1공구)외 7개교	인천대교[BR1](2공구)외 1개교	인천대교[BR2](2공구)
현황도			
교각형식	8각 Y형	중공벽식	
적용교량	인천대교[해상표준구간](3공구)외 5개교	인천대교[강사장교](4공구)외 1개교	
현황도			
교각형식	역T형	기동식 교각	
적용교량	연수JCT 1교(4공구)외 3개교	옥련C교 라멘교(4공구)외 1개교	
현황도			



제5절 | 일반교량

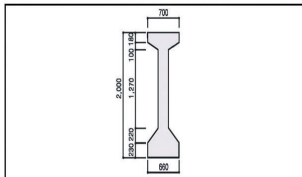
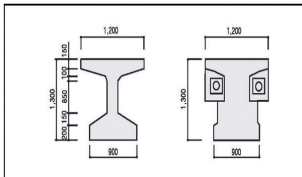


5.1. Beam교

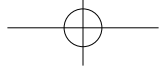
IPC(Incrementally Prestressed Concrete)교는 시공단계의 하중증가에 맞추어 긴장력을 단계적으로 도입할 수 있도록 만들어, 거더의 높이와 단면적을 줄이면서 경간한계를 늘릴 수 있는 공법이다.

EPC(Enhanced PSC Beam)교는 기존 PSC Beam의 단점을 개선하기 위해 개발되었으며, Beam 부재만 PSC 연속화하여 바닥판 가설시 정모멘트를 감소시킬 수 있고, Beam 상부에서 연속텐단을 긴장할 수 있어 시공성을 향상시킨 공법이다.

RPF(Represtressed Pre-Flexional) Beam교는 Pre-Flex 빔교의 문제점을 보완하기 위하여 하부플랜지 콘크리트에 적정량의 Unbonded PC Strand를 배치·정착하여 하부플랜지 콘크리트에 압축응력을 프리플렉션 외에 프리스트레스에 의해서도 도입하고서의 인장응력 발생을 허용치 않는 등 허용응력 제한을 엄격히 함으로써, 지금까지 공용되고 있는 프리플렉스빔의 최대 장점인 낮은 형고를 유지하면서 경제성 및 안전성을 제고한 공법이다.

1. 공법개요

구분(공법명)	특징																																		
IPC (Incrementally Prestressed Concrete)	<ul style="list-style-type: none">· PSC공법과 유사공정으로 시공성 양호· 낮은 형고, 장경간 PSC-I형 단순교 및 연속교 가설 가능· 거더 제작시 2차강선 쉬스관내에 미리 배치한 비부착 PS강선을 이용하여 차량공용중 추가 긴장력 도입가능으로 유지관리비용 저렴 <p>※ 국내표준 PSC빔과 IPC거더의 단면비교</p> <div><div><p>[국내표준 PSC Beam의 단면 (L=30M)]</p></div><div><p>[IPC거더의 단면 (L=30M)]</p></div></div>																																		
	현장적용현황																																		
	<ul style="list-style-type: none">· 운서1교(L:25.0m, B:50.2m)· 운서3교(L:25.0m, B:35.4m)· 영종IC2교(L:47.7, B:8.5m)																																		
EPC (Enhanced PSC)	특징																																		
	<ul style="list-style-type: none">· PSC Beam을 지점부 정착블록에서 강결하여 연속화시키는 공법· 기존 PSC Beam 교량의 단점인 지점부 교량 바닥판의 균열발생 및 장경간 교량의 경우주형높이 과대의 문제점을 개선· 구조적 효율성을 높인 Beam단면 개선 (상하대칭 형⇒Bulb Tee형) <p>※ 국내표준 PSC빔과 EPC BEAM의 경제성 비교(L=35.0m)</p> <table><tr><th rowspan="2">구분</th><th colspan="2">표준 PSC BEAM(H=2.25m)</th><th colspan="2">EPC BEAM(H=2m)</th><th rowspan="2">비율 [EPC/ 표준]</th></tr><tr><th>수량</th><th>금액(만원)</th><th>수량</th><th>금액(만원)</th></tr><tr><td>콘크리트(m³)</td><td>31,455</td><td>248</td><td>29,824</td><td>235</td><td>0.95</td></tr><tr><td>철근 (tonf)</td><td>5,756</td><td>577</td><td>5,027</td><td>504</td><td>0.87</td></tr><tr><td>텐 단 (tonf)</td><td>1,751</td><td>1,496</td><td>1,486</td><td>1,238</td><td>0.83</td></tr><tr><td>계</td><td></td><td>3,194</td><td></td><td>2,788</td><td>0.87</td></tr></table>	구분	표준 PSC BEAM(H=2.25m)		EPC BEAM(H=2m)		비율 [EPC/ 표준]	수량	금액(만원)	수량	금액(만원)	콘크리트(m ³)	31,455	248	29,824	235	0.95	철근 (tonf)	5,756	577	5,027	504	0.87	텐 단 (tonf)	1,751	1,496	1,486	1,238	0.83	계		3,194		2,788	0.87
	구분		표준 PSC BEAM(H=2.25m)		EPC BEAM(H=2m)			비율 [EPC/ 표준]																											
수량		금액(만원)	수량	금액(만원)																															
콘크리트(m ³)	31,455	248	29,824	235	0.95																														
철근 (tonf)	5,756	577	5,027	504	0.87																														
텐 단 (tonf)	1,751	1,496	1,486	1,238	0.83																														
계		3,194		2,788	0.87																														
현장적용현황																																			
<ul style="list-style-type: none">· 영종IC교(L:70.0m, B:35.3m)																																			



구분(공법명)	특징
RPF (Represtressed Preflex)	<ul style="list-style-type: none">· 주형높이가 매우 작으면서 장경간(20m~50m)이 가능한 교량형식으로 입체 교차로, 도심지 등 형고에 제약이 있는 지역에 유리한 공법이다.· 프리플렉스 빔과 P.S.C. I-Beam의 장점이 결합되어 외부 응력에 저항하는 성능이 향상된 안전성 높은 공법이다.· Unbonded PS 강연선 사용으로 공사비 절감효과가 나타나며, PF빔교 계열 공법중 공사비가 가장 저렴한 공법이다.· 1급 PSC 구조물로써 유지관리 효율성이 증가한다. <p>※ PF빔과 RPF 빔의 비교</p>  <p>현장적용현황</p> <ul style="list-style-type: none">· 운남1교(L:30.0m, B:39.4m)· 영종IC1교(L:35.0m, B:11.3m)· 영종IC3교(L:35.0m, B:23.0m)· 영종IC4교(L:45.0m, B:15.6m) 

② 시공순서

> IPC



1. 제작대 및 Sole Plate 설치



2. 철근조립 및 슈스관 설치



3. 정착구 설치



4. 강재거푸집 조립



5. 콘크리트 타설



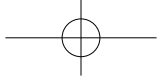
6. 강선삽입 및 인장



7. 강선절단 후 몰탈 타설



8. PC 거더 운반 및 가설



> EPC



1. 강관말뚝 기초시공



2. 교대 거푸집 조립 및 타설



3. 철근 조립 및 가설벤트설치



4. EPC Beam 제작



5. EPC Beam 운반



6. EPC Beam 거치



7. 슬래브 콘크리트 타설



8. 가설벤트 해체 및 완료

> RPF



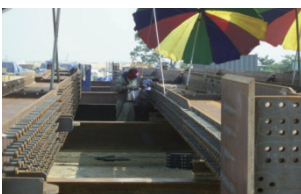
1. 강판(원자재) 입고



2. 공장제작



3. 출하



4. I-Girder 조립 및 용접



5. 하부 및 복부철근 조립



6. 강연선 조립



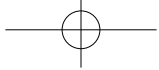
7. 하부플랜지 콘크리트 타설



8. 강연선 인장



9. 가설

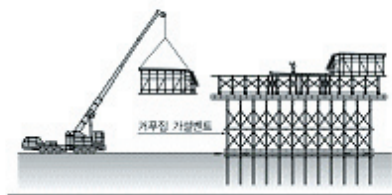
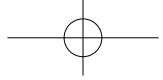


5.2. BOX교

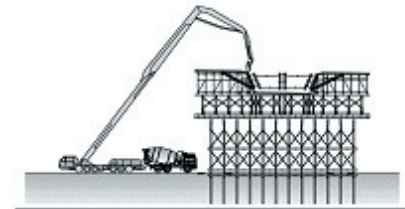
1. FSM 교량

동바리공법(Full Staging Method, FSM)은 콘크리트를 타설하는 공간 전체에 동바리를 설치하여 타설된 콘크리트가 소정의 강도에 도달할 때까지 콘크리트의 자중 및 거푸집, 작업대등의 중량을 동바리가 지지하는 방식으로 PSC콘크리트 가설 공법 중 가장 일반적인 공법이다.

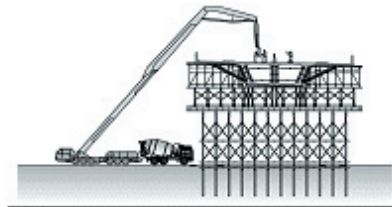
공구	교량명	위치	연장(m)	지간구성	폭원(m)	비고
2	대로1-3호 통과교(BR3)	1+463~1+631	168	3@56	영중: 18,844~25,126m 서울 : 18,819~25,129m	
3	연수JCT(본선)	STA.1+640 - 1+820	180	3@60	15.55m ~ 21.85m	
	연수JCT(본선)	STA.1+820 - 2+180	360	6@60	12.15m	
	송도IC Ramp-A	STA.0+169 - 0+481	312	6@52	송도방향 8.5m	
	송도IC Ramp-B	STA.0+236 - 0+488	252	48+3@52+48	공항방향 8.5m	
4	본선 - 접속교	STA.0+830 - 0+997	167	2@56+55	12.15m	
5	아암교 (아암로 통과구간)	STA.0+000 - 0+143	143	2@40+50+13=143m	16.2m	
	아암교 (아암로 통과구간)	STA.0+425 - 0+488	63	13+50=63m	16.2m	
	아암교 (능허대길 통과구간)	STA.0+488 - 0+586.5	98.5	40+50+8.5=98.5m	16.2m	
	아암교 (능허대길 통과구간)	STA.0+753.5 - 0+801	47.5	7.5+40=47.5m	16.2m	
	비류교(비류길통과)	STA.0+991.005 - 1+321.005	330	50+80+4@50=330m	16.2m	
	비류교 (용현 학익지구통과)	STA.1+321.005 - 1+671.005	350	7@50=350m	16.2m	
	학익JCT교	STA.1+671.005 - 0+113.76	130	40+50+40=130m	16.2m	
	학익JCT1교	STA.R-A 0+113.76 - 0+422.76	309	32+40+45+4@40+32=309m	8.1m	
	학익JCT2교	STA.R-B 0+321.29 - 0+791.29	470	35@2+40@2+45+49*3+64@2=470m	8.1m	



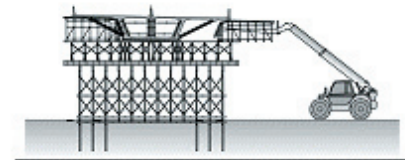
- 크레인 이용하여 동바리 조립 및 설치
- Bottom 및 상부 Form 설치



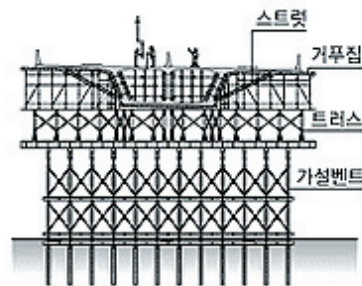
- 철근조립 및 Inner Web Form 설치
- Bottom 및 Web 1차 콘크리트 타설



- Inner Slab Form 설치
- Top Slab 2차 콘크리트 타설



- 상부 Form 해체
- 장비 이용하여 동바리 및 Form 이동



〈상부 시공 단면〉



〈가설 전경〉

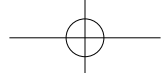
2. FCM 교량

칸틸레버공법(Free Cantilever Method, FCM)은 하천, 협곡 등을 통과하는데 적합한 공법으로서 일련의 세그먼트로 분절하여 좌우 BALANCE의 칸틸레버구조로 연속하여 시공하며, 상부구조를 동바리를 사용하지 않고 고정점(교각)으로부터 점진적으로 가설해 나가는 방식으로 각 세그먼트는 먼저 타설되어 양생 및 경화된 세그먼트에 지지되어 콘크리트가 타설되며, 이것이 자체 지지할 수 있을 만큼 충분히 양생된 후에 다음 세그먼트의 지지체가 된다.

공구	교량명	위치	연장(m)	지간구성	폭원(m)	비고
3	본선 (송도3교통과구간)	STA.1+408 - 1+640	232	65+102+65	공항/송도방향 각 12.15m ~ 15.55m	
5	아암교(아암로 통과구간)	STA.1+143 - 0+425	282	71+140+71=282m	16.2m	
	아암교(능허대길 통과구간)	STA.0+586.5 - 0+753.5	167	41.5+83+42.5=167m	16.2m	

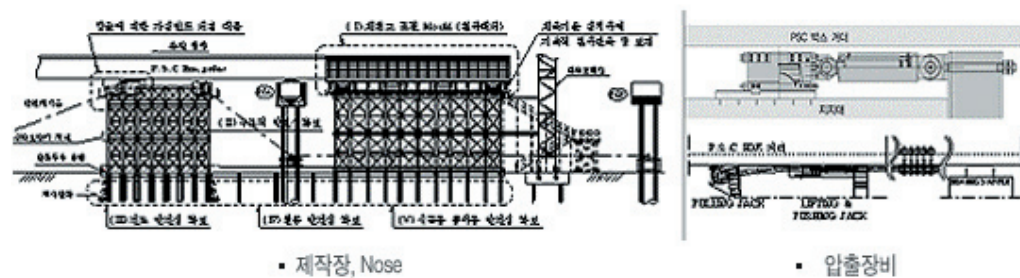
3. ILM 교량

압출공법(Incremental Launching Method, ILM)은 교량의 상부구조물을 교대 후방에 설치한 주형 제작장에서 1세그먼트씩 제작하여 교량의 경간을 통과할 수 있는 평형 압축력을 포스트텐션 방식에 의하여 제작된 세그먼트에 도입시켜 기 제작된 주형과 일체화시킨 후, 압출장치에 의해 주형을 교축방향으로 밀어내는 공법으로 동바리가 거의 불필요하고 제작장에서 세그먼트를 순차적으로 타설하여 구체를 완성하여 나가므로 안정성이 매우 높다. 또한 모든 작업을 한 장소에서 실시하고 세그먼트 제작이 사이클화 되어 있어 교량을 신속하게 가설할 수 있으며, 공정관리가 용이한 이점이 있다.

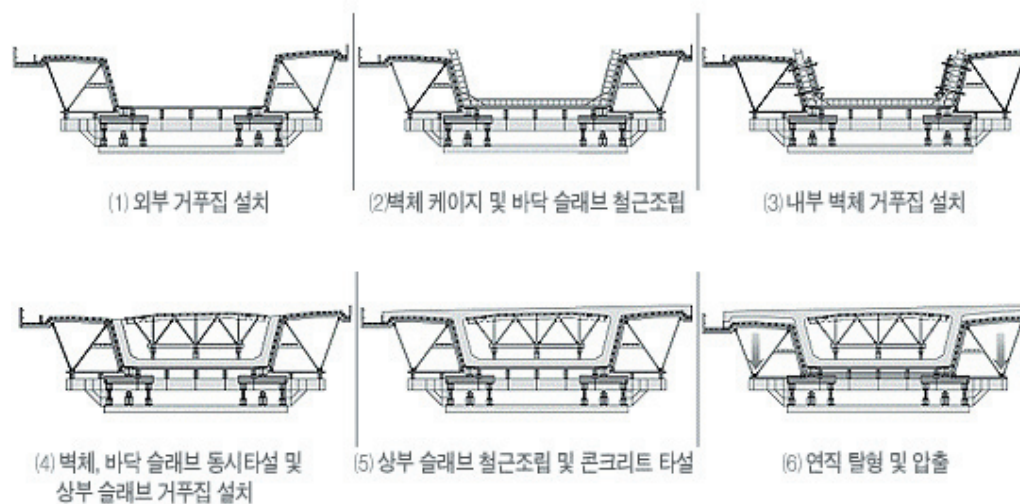


공구	교량명	위치	연장(m)	지간구성	폭원(m)	비고
2공구	주교량(BR1)	0+000~1+250	1250	25@50	영종/서울방향 각 15.3m	

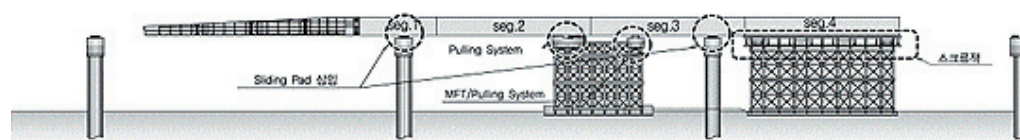
① 제작장 및 Nose, 압출 시설공 설치



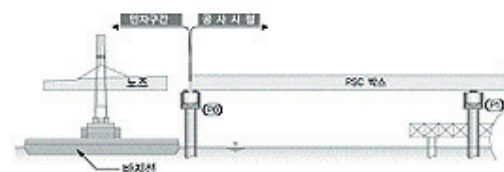
② Segment 제작



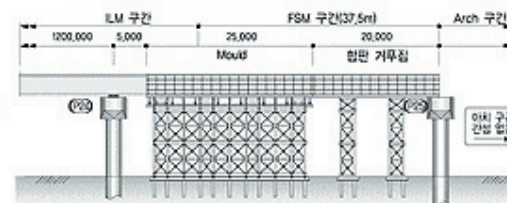
③ Segment 압출

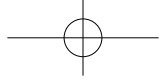


④ 압출 완료, Nose 해체



⑤ 제작장 구간 상부시공(FSM)


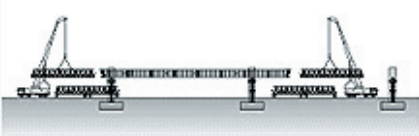
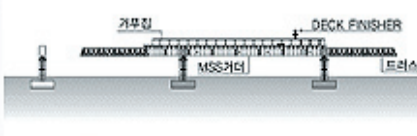
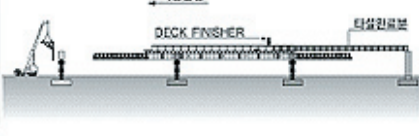
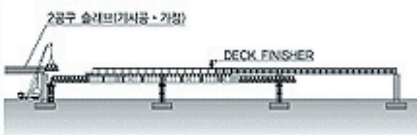
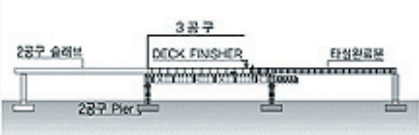


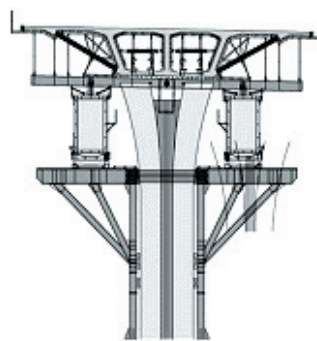


4. MSS 교량

이동식 비계공법(Movable Scaffolding System, MSS)은 교량 상부구조를 시공할 때 거푸집이 부착된 특수한 이동식 비계를 이용하여 한 구간씩 시공해 나가는 공법으로서 적용 구간장은 40~60m, 고도의 기계화된 비계와 거푸집을 사용하므로 급속시공 및 안전시공 가능하며, 동바리공이 필요없어 하천, 계곡, 도로 등 교량의 하부조건과 관계없이 시공이 가능하다.

공구	교량명	위치	연장 (m)	지간구성	폭원(m)	비고
3	본 선	STA.0-029 - 1+408	1,437	57+23@60	공항/송도방향 각 12.15m	
4	본선 - 접속교	STA.0+230 - 0+997	767	10@60+2@56+55	서울/영종방향 각 12.15m	

구분	가설내용	
가설 시점부		
	<ul style="list-style-type: none">가도에서 크레인 이용하여 Pier Bracket을 설치150톤 크레인을 이용하여 설치	<ul style="list-style-type: none">가도에서 MSS 거더를 지조립한후 크레인으로 인양 및 거치(350톤 크레인 2대 사용)
가설 중앙부		
	<ul style="list-style-type: none">시공조인트 Ls/5지점에 설치철근을 Cage화하여 시공	<ul style="list-style-type: none">가설공정에 맞추어 선행작업으로 Pier Bracket 설치
가설 종점부		
	<ul style="list-style-type: none">2층구 푸팅위에 가벤트 설치후 MSS장비의 트러스부를 해체하면서 2층구 교각으로 접근	<ul style="list-style-type: none">2층구 푸팅위 가벤트에 런칭거더부 도착후 거푸집 조립 및 콘크리트 타설



〈상부 시공 단면〉



〈가설 전경〉