

KDS 51 14 20 : 2016

하도 계획

2016년 6월 30일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

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

건설기준 제·개정 연혁

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

건설기준	주요내용	제·개정 (년. 월)
하천 설계기준	• 하천 설계기준 제정	제정 (1980.07)
하천 설계기준	• 전면적인 미비점 보완	개정 (1993.12)
하천 설계기준	• 교량설치에 따른 수리학적 검토 및 현실적인 유출량 산정방법의 개선	개정 (2000.05)
하천 설계기준	• 치수, 이수 및 하천환경을 고려한 자연친화적인 하천설계 개념 도입 등을 수행함	개정 (2005.05)
하천 설계기준	• 하천제방과 관련된 조사, 계획, 설계의 적용에 한정하여 기준에 대한 기술적 재검토 및 개편 수행	개정 (2009.09)
KDS 51 14 20 : 2016	• 국토교통부 고시 제2013-640호의 “건설공사기준 코드체계” 전환에 따른 건설기준을 코드로 정비함	제정 (2016.06)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 하천계획과

관련단체 (작성기관) : 한국수자원학회 (한국수자원학회)

개 정 : 년 월 일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 용어정의	1
1.3 참고기준	2
2. 조사 및 계획	2
2.1 하도계획 관련자료 검토	2
2.2 하도계획의 기본방침	3
2.3 하도계획 수립의 기본방향 및 절차	3
2.4 계획홍수위	5
2.5 평면계획	8
2.6 종단 계획	10
2.7 횡단 계획	11
2.8 신설하천 계획	11
2.9 지류 합류계획	12
2.10 하구처리 계획	12
3. 재료	14
4. 설계	14

하도 계획

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 하천에 요구되는 치수기능, 이수기능, 환경기능의 조화를 바탕으로 하도 및 하구 계획 수립에 적용한다.

1.2 용어정의

- 하도: 평상시 혹은 홍수 시 유수가 유하하는 공간이면서 수생생태가 서식하는 공간
- 저수로: 평상시 물이 흐르는 부분
- 고수부지: 하도 내의 저수로 및 호안부를 제외한 나머지 부분의 총칭
- 하안: 하도 내 수면이 비탈면과 접하는 선적인 개념으로서의 영역
- 하상: 하도 내에 있어서 유수가 흘러가는 바닥 부분
- 안정하도: 하천이나 수로가 장기간에 걸쳐 세굴과 퇴적을 반복한 후 하상경사와 단면의 크기 및 형상이 일정한 상태로 유지되고, 바닥면의 토사공급과 토사 유송율이 같아져서 안정상태를 유지하는 하도
- 평형하천: 하나의 하천구간 상류에서 유입되는 유사량과 하류로 유출되는 유사량이 같아 그 하천구간에서 퇴적이나 침식이 어느 한 방향으로 계속되지 않고 하상의 상승이나 저하가 거의 일어나지 않는 하천
- 평형하상(안정하상): 평형하천에서의 하상상태를 말하며, 임의의 하도구간 내에서 유사의 유입과 유출이 평형을 이루어 하상세굴이나 퇴적의 경년변화가 거의 없는 하상
- 신설하천: 홍수 소통단면을 증대하거나 홍수량을 전환하여 소통시키기 위한 방안으로 건설되는 새로운 하천으로, 주로 침수로와 방수로(또는 분수로)로 구분
- 침수로: 현저하게 사행되었거나 굴곡된 하도를 절개하여 짧게 연결한 수로
- 방수로: 하천 유량을 조절하기 위하여 홍수량의 일부 또는 전부를 다른 곳으로 방류하기 위하여 설치하는 구조물
- 홍수터: 자연하천이나 무제부 하천구간에서 홍수 시 물이 흐르는 구역
- 범람원: 무제부 또는 유제부구간에서 홍수범람으로 인해 발생하는 제·내외지내 침수구역
- 놀둑(霞堤): 상하류 제방높이 보다 낮거나 불연속 구간을 두어 홍수 시 유수의 범람을 허용하는 제방

하도 계획

- 하구: 하천수가 바다나 호수 또는 다른 하천으로 흘러 들어가는 어귀
- 하안방어선: 제방의 안전성과 저수로의 안정성을 확보하기 위해서, 어떠한 구조적 대책(저수로호안, 하안침식방지공)을 강구할 필요가 있는 하도계획 상의 선
- 제방방어선: 제방방어의 관점에서 그어지는 선으로서 한번의 홍수로 인해 침식될 가능성이 있는 고수부지 폭을 제방 앞 비탈 끝에서부터 이은 선으로, 고수호안 쪽으로 더 이상의 저수로 침식을 허용하지 않도록 하는 선
- 저수로하안관리선: 저수로의 안정이라는 관점에서 그어지는 선으로서 저수로 형상을 안정적으로 유지 가능하게 하는 저수로 평면형으로서, 고수부지의 이용현황, 그 외의 여러 가지 상황을 포함하여 작성된 저수로 관리차원의 선

1.3 참고기준

(1) 이 기준을 적용할 때 관련 코드를 고려하여야 한다. 이 기준과 관련된 코드는 아래와 같다.

(2) 관련 코드

- KDS 51 12 35
- KDS 51 12 45
- KDS 51 14 10
- KDS 51 60 05
- KDS 51 60 20
- KDS 51 60 40
- 항만 및 어항설계기준(해양수산부, 2014)

2. 조사 및 계획

2.1 하도계획 관련자료 검토

- (1) 하도계획의 기본 방향을 결정하기 이전에 유역특성 조사, 하천환경 조사가 선행되어야하며 기존 자료를 충분히 검토하여야 한다.
- (2) 하도 내 수위계산 및 안정하도의 설계를 위하여 하도 및 하구조사, 유사 조사, 수공구조물조사와 홍수재해원인조사를 실시하여야 한다.
- (3) 하도 내 통수능을 조사하여 기존 하도에 대한 소통능력을 검토한 후에 단면의 축소나 확장 계획을 실시하여야 한다.

2.2 하도계획의 기본방침

2.2.1 기본이념

- (1) 하도계획은 하천의 다양성을 충분히 고려하여 수립하되 홍수 시 치수상으로 안전하고 가뭄 시 이수에 지장을 초래하지 않도록 실시한다.
- (2) 하도계획은 건강한 물 순환을 보존하고 하천변 생태계와 상호 연계를 고려하여 수립한다.

2.2.2 기본방침

- (1) 하도계획은 하천에 흐르는 물에 대한 양적 및 질적인 안정성 확보, 총경비(초기투자비와 유지관리비)의 최소화, 자연환경이나 경관의 보존 및 회복과 하천이용과의 조화를 이루고 유역 전체에 대한 건전성이 확보되도록 수립한다.
- (2) 하도계획은 장기적으로 안정하도가 되도록 하며, 계획홍수량을 안전하게 유하시키기 위해 하상 굴착, 제방 축조, 수제 등에 의한 하도 통수 단면적의 증대, 하도법선(河道法線)의 수정, 첩수로(捷水路, Cut-Off) 등의 건설 등을 충분히 검토하여야 한다.
- (3) 하도계획 시 하도 사행이나 여울과 소의 회복·창조 등을 통해 생물의 다양한 생식·생육환경을 확보하여야 한다.
- (4) 하도계획은 기본적으로 자연의 하도기능 및 특성을 살리는 홍수방어계획이 되어야 하며, 크게 평면계획, 종단계획, 횡단계획으로 구성된다.
- (5) 하도계획 수립 시에는 특히 다음과 같은 사항에 유의한다.
 - ① 계획하폭에 여유가 있는 곳이라도 현 하천지형을 고려하여 하천부지를 최대한 활용한다.
 - ② 직선화되고 획일화된 하도계획은 하지 않는다.
 - ③ 하천의 구간별 활용용도 즉, 구간별로 신설하천, 하천보강, 자연친화적 하천, 또는 복원·보존구간 등 각 구간에 적합한 계획을 세우며, 단순한 치수 일변도의 하도계획은 지양한다.

2.3 하도계획 수립의 기본방향 및 절차

2.3.1 기본방향

- (1) 하도의 개수구간에 대하여 획일화된 하도계획이 아닌, 구간별 하도계획의 주목적을 뚜렷이 설정한다.
- (2) 하도 개수구간 내 댐, 유수지 등 기존의 저류공간을 이용하거나 신설을 통하여 최대한 저류량을 확보토록 하며, 치수목적 상 불가피한 경우에 한하여 신설하천을 계획한다.
- (3) 제방 법선은 치수상 안전하며 현재 및 과거의 하천모양을 고려하여 결정한다.

하도 계획

- (4) 저수로 범선은 하안 방어선을 병용하여 결정하되, 현재의 저수로 평면형상을 감안하여 제방 방어에 필요한 고수부지폭, 저수로 안정화를 고려하여 하안 침식 방지가 필요한 장소에 하안 방어선을 적용한다.
- (5) 하도 내 계획 횡단면은 처음부터 복단면으로 설정하지 말고 현재의 횡단형상을 최대한 살리도록 한다.
- (6) 고수부지의 침수빈도를 처음부터 설정하여 저수로폭과 고수부지의 높이를 결정하는 것이 아니고 현재의 횡단형상을 최대한 살리도록 한다.
- (7) 계획하상 경사는 하상 안정을 고려하면서 하도단면 확보를 도모하기 위한 기준으로 설정하여야 한다.
- (8) 하상 저하 경향이 있는 하천이나 하상 변동량이 큰 하천에서는 하천공작물의 영향 등을 고려하여 계획 하상고를 설정하며, 교각이나 호안을 설치할 경우에는 시설물의 설계기준이 되는 하상고를 설정할 필요가 있다.

2.3.2 기본절차

- (1) 하도계획은 계획전체가 균형이 이루어질 때까지 각 단계를 반복 검토하여 수립한다.
- (2) 설정한 평면, 종횡단형 하에서 장기적으로 하도가 안정되도록 하도의 침식·세굴·퇴적을 방지·억제하기 위한 구조물(호안, 수제공, 대공 등), 하상안정화를 위한 횡단구조물(낙차공, 띠공 등과 같은 하상유지공)의 배치계획을 수립한다. 또한 필요에 따라 보, 통문, 수문, 그 외의 구조물(치수기능 이외를 주목적으로 하는 구조물을 포함)도 검토대상으로 한다. 또한 시설 구조물의 제거 또는 개축도 필요에 따라서 검토 대상에 포함한다.
- (3) 하천구조물의 배치는 평수 시 및 홍수 시 유수의 거동과 하상·하안 형상의 변화, 토질·지질, 토사유송 등의 특성을 충분히 감안하여 배치하도록 한다. 필요한 기능을 최소한의 규모로 발휘시킬 수 있는 대책을 검토하여 양호한 하천환경의 정비·보전을 충분히 고려한 배치를 강구한다.
- (4) 또한 개수효과 검토는 개수 후 투자사업비와 경제효과와의 관계뿐만 아니라, 재해예방의 중요성, 개수공사 중 각 단계에서 나타나는 효과 등 여러 가지 요인을 검토한다.

2.4 계획홍수위

2.4.1 계획홍수위 결정시 기본방침

- (1) 계획홍수위는 지류배수, 내배수, 하천횡단구조물 및 만곡부 영향을 고려하여 결정한다.
- (2) 계획홍수위는 계획홍수량을 유하시킬 수 있는 하도의 종단형 및 횡단형을 고려하여 결정하는 것이다. 이는 설계홍수량, 하도의 종단형, 횡단형과 관련하여 정해지나, 제내지 지반고를 넘는 높이로 설정하는 것은 가능한 한 지양하도록 하며 기왕 홍수의 최대수위 이하로 설정하는 것이 바람직하다.
- (3) 계획홍수위를 높게 설정할수록 내수배제, 지류처리 등에 어려운 문제가 발생할 수가 있다. 따라서 가능하면 하폭을 증가시켜 계획홍수위를 낮게 하되, 과거에 발생한 홍수의 최고수위 보다 낮게 취하는 것이 통례이다. 그러나 현재 하도의 하상고가 높거나 어쩔수 없이 높게 취할 경우에는 내수배제와 지류처리 방안을 충분히 고려할 필요가 있다.
- (4) 하도의 일정구간을 평균적으로 보아 계획홍수위가 제내지지반고 보다 낮거나 독마루나 홍벽(Parapet)의 마루에서 제내지지반까지의 높이가 0.6 m 미만인 하도를 굴입하도(堀入河道)라 하고 독마루가 제내지반보다 낮은 하도를 완전 굴입하도라 한다.

2.4.2 계획홍수위 계산

- (1) 계획홍수위는 계획하도구간 및 그 상하류의 흐름이 상류 혹은 사류인지를 판별한 후, 등류, 부등류, 부정류 계산 등 하천 흐름에 적합한 방법을 사용하여 계산한다.
- (2) 1차원 부등류 흐름계산에 있어서 도수, 분류·합류점, 교각, 낙차공 등에 의한 국부적인 수위 상승이 예상되는 경우에는 각각의 경우에 알맞은 국부공식을 이용하여 계산하도록 한다.
- (3) 하도 형상이 복잡하여, 흐름의 거동을 1차원으로는 취급할 수 없는 경우에는 필요에 따라서 별도 특별한 검토(2차원 부정류 계산, 수리실험 등)를 실시하는 것이 바람직하다.

2.4.3 조도계수의 선정

- (1) 평균유속공식에 사용되는 조도계수는 과거 홍수위, 유량관측 기록, 홍수흔적 자료 등을 바탕으로 홍수발생시 하도 단면에 대해 부등류 계산이나 등류계산, 하상재료를 이용하여 조도계수를 추산하거나 과거에 채택한 조도계수를 직접 이용하여 비교·검토하고, 하도 상황과 개수 후 상황을 고려하여 조도계수를 선정하도록 한다.
- (2) 하도 형상이 복단면 또는 복복단면이고 통수단면의 윤변이 서로 다른 하상재료로 되어 있거나 윤변 각 부분의 조도가 상이할 경우에는 평균치로서 등가조도를 사용한다.

하도 계획

- (3) 하도계획 수립에 이용하는 조도계수는 복단면 등의 횡단형, 하상재료, 하상형태, 식생상황 등으로부터 정한다. 이때에 고수부지와 저수로로 구분할 수 있는 복단면 하도에서는 일반적으로 고수부지의 조도계수와 저수로의 조도계수로 나누어 정한다.
- (4) 개수 후의 하도 상황이 현재와 크게 다른 경우 혹은 기왕 홍수와 계획홍수의 규모가 크게 다른 경우에는 개수 후의 하도 상황 등을 예상하여 적절히 정할 필요가 있다.

2.4.4 기점 홍수위 결정

- (1) 하구 계획홍수위 또는 배수효과가 있는 지류에서는 기본적으로 본류의 계획홍수위를 사용한다.
- (2) 단 본류 배수영향을 받는 지류에서의 기점홍수위는 본류 설계홍수량과 지류 설계홍수량의 관계(발생시간, 홍수량)를 살펴 다음과 같이 정한다.
 - ① 본류의 계획홍수량에 비해 지류의 계획홍수량이 아주 작을 경우에는 기점수위를 설정하는 것이 아니라 지류 계획홍수량에 대해 등류 계산을 하여 구한 수위와 본류 계획홍수위가 만나는 수위를 역으로 기점수위로 정한다. (그림 2.4-1)

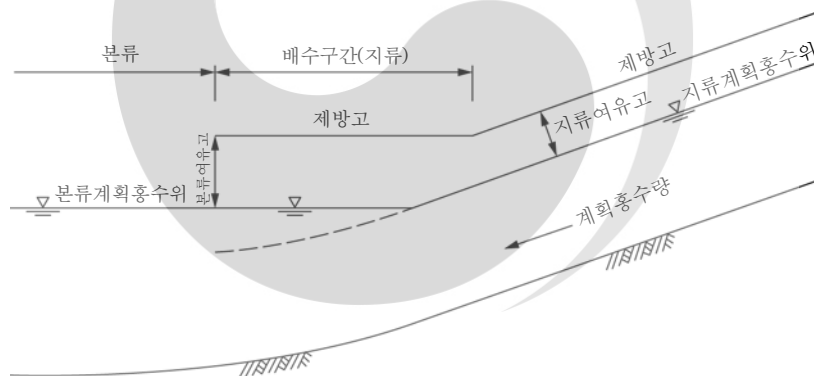


그림 2.4-1 본류에 비해 지류계획홍수량이 작은 경우

- ② 본류와 지류의 침투홍수량 발생시간의 관계에서 다음 3가지 경우로 구분하여 기점수위를 정한다. 최종적으로 어떠한 수위를 기점수위로 정하는 가는 다음 3가지 경우를 비교 분석하여 정한다.
 - 가. 본류와 지류가 모두 계획홍수량인 경우: 극히 드문 경우이나 유출해석 결과 본류와 지류의 침투유량이 동시에 만날 경우에는 본류 설계 홍수위를 기점수위로 하여 배수 계산을 하도록 한다.

나. 본류는 계획홍수량이며 지류는 계획홍수량이 아닌 경우: 본류가 계획홍수위에 도달했을 때 본류의 첨두유량에 대응하는 유량이 지류에 유하 하는 경우에는 본류 설계홍수위를 기점수위로 하여 배수계산을 수행한다. 단, 본류와 지류의 유역도달 특성이 극단적으로 차이가 나서 서로 상관이 없는 경우에는 합류점의 본류 수위에 대해서 수평으로 한 수위를 기점수위로 한다. (그림 2.4-2)

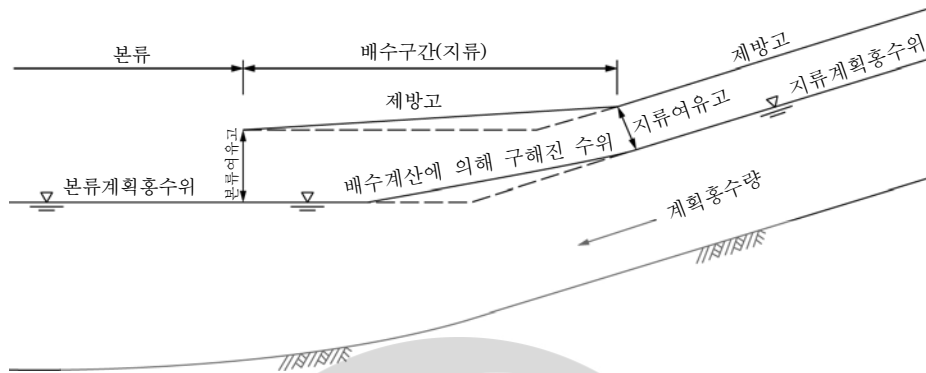


그림 2.4-2 본류는 계획홍수량, 지류는 계획홍수량 미만인 경우

다. 지류는 계획홍수량이며 본류는 계획홍수량이 아닌 경우: 지류로부터 계획홍수량이 합류할 때, 본류 유량에 대응하는 본류 수위를 기점홍수위로 하여 배수계산을 수행한다. 단, 본류의 계획홍수량에 비해 지류의 계획홍수량이 아주 작은 경우에는 상술한 (2)①을 준용한다. (그림 2.4-3)

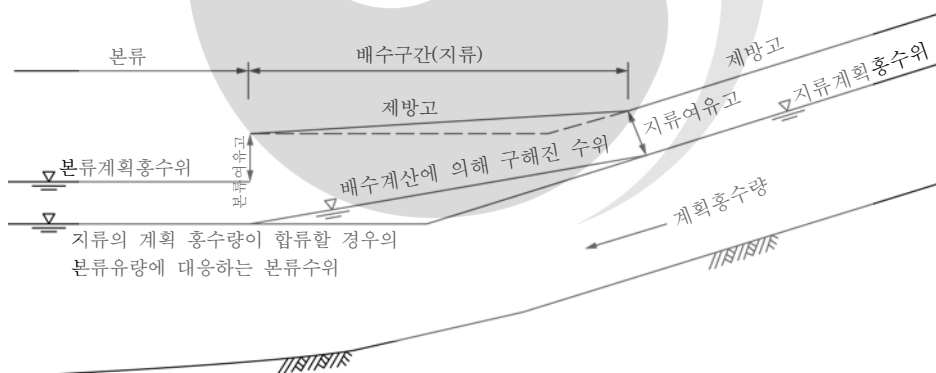


그림 2.4-3 본류는 계획홍수량이 아니고 지류가 계획홍수량인 경우

하도 계획

- (3) 수공구조물에 의해 한계수심이 발생할 경우는 한계수심 또는 설계홍수위를 기점 홍수위로 한다.
- (4) 하도가 급확대, 단락, 만곡, 또는 보·교각에 의해 수위변화가 일어나는 곳은 손실수두를 더하여 계산한 수위를 기점 홍수위로 한다.
- (5) 사수역이 발생하는 곳은 유수단면적에서 사수역을 빼고 계산한 수위를 기점 홍수위로 한다.

2.4.5 국부적 수위 상승 계산

- (1) 평균유속공식을 사용할 수 없는 흐름의 상당수는 2차원 혹은 3차원적인 유황을 가지지만, 계산의 간편함을 우선시켜 유효한 결과를 얻을 수도 있으나, 엄밀한 수위·유황 예측이 필요한 경우에는 수리실험이나 보다 고차원의 계산 등, 상세한 검토를 행하는 것이 바람직하다.
- (2) 교각에 의한 수위상승을 추정하기 위해서는 D'Aubuisson 공식, Yarnell 공식이나 국내·외적으로 개발된 실험공식을 사용한다.

2.5 평면계획

2.5.1 평면계획 수립 기본방침

- (1) 하천의 평면구조는 하천 환경과 기존의 하천 형상을 고려하여 하천법 시행령 제24조 제2항 제6호 나목에 따른 계획홍수량이 안전하게 흐르도록 하폭을 기준으로 하도선형을 결정한다.
- (2) 저수로 법선 결정은 평수량 또는 풍수량을 유하 시킬 수 있는 단면으로 하며, 현재 하천의 유심선(流深線)의 경년변화 양상을 참고하여 유심선을 따라 사행형상으로 결정하여야 한다.
- (3) 하천변의 수충부, 습지, 사수역, 홍수터, 놀둑(霞堤) 등의 보존 및 도입에 유념하면서 계획을 수립하여야 한다.
- (4) 계획하도가 처리할 수 있는 홍수소통능력이 부족할 경우 신설하천을 건설하는 방안을 검토하여야 한다.

2.5.2 하도선형 결정

- (1) 기존의 하천 선형을 중심으로 물의 흐름이 원활하도록 계획하며, 필요하면 별도의 방수로나 첩수로 등 신설하천 선형과 비교·검토하여 최적으로 유지·관리할 수 있는 하도를 선정한다.
- (2) 하도 법선은 가능한 흐름에 대해 원활한 형상이 되게 정하며, 다음과 같은 사항을 종합적으로 검토한다.
 - ① 현 하도가 충분한 하폭을 갖고 있는 구간일지라도 사수역에 의한 유수효과를 고려한다면 사수역을 포함하는 하폭을 확보하여야 한다.

② 홍수 시 유수방향과 수충(水衝) 위치를 검토하여 흐름에 대한 저항을 최소화하면서 유하할 수 있게 정한다.

가. 급류하천에서는 직선에 가까운 형상으로 하는 경우가 많다.

나. 중소하천에서는 극단적인 S자 곡선을 피하고 전체적으로 평활한 형상으로 한다.

다. 대하천에서는 수충부를 고정하고 그 이외의 구간에 호안을 설치하지 않을 수도 있으므로 하천 그 자체의 사행에 따라 완만한 곡선으로 계획하는 것이 좋다.

(3) 제방이 설치된 하도 상류단에서 상류유역의 홍수유출량이 하도로 안전하게 유입될 수 있도록 배후지 지반고가 충분히 높은 지점, 도로, 산 등을 따라 선형을 정한다.

2.5.3 저수로 법선 결정

(1) 저수로 법선은 기존 하천의 저수로로 중심으로 결정하되, 하천 이용 상황과 하상(河床) 변화 등을 고려하여 계획하여야 한다.

(2) 하천범람 구역이 넓은 대하천에서는 농경지, 하천환경관리 등과 같은 하천부지 이용계획에 따라 저수로 법선이 달라질 수 있으나, 최대한 자연상태의 유심선을 따라 결정하거나 수리모형실험 등을 통해 하상변화를 예측하여 결정하여야 한다.

(3) 중·소하천에서 치수 상 문제가 없는 한 저수호안을 설치하지 않고 저수로를 정비할 때는 최대한 현 하천의 유심선을 따라 저수로 법선을 결정한다.

(4) 저수호안이 설치될 정도의 규모를 갖는 하천에서는 하천환경관리 측면에서 고려한 하천부지 이용방침에 따라 유심선을 중심으로 저수로 법선을 결정한다.

2.5.4 하안방어선 설정

(1) 종횡단 및 평면계획 수립 시에 하안방어선을 설정하여 관리 차원의 하도계획을 검토하는 것이 바람직하다.

(2) 하안방어선에는 고수부지 제방방어에 필요한 고수부지폭의 결정 및 저수로 하안관리선 설정으로 구성된다.

2.5.5 기타 유의 사항

(1) 지류는 본류에 원활하게 합류시키도록 한다. 이를 위해서는 원래의 합류형상을 최대한 유지하며, 인위적인 변화를 가하고자 할 때는 합류점 전후에서 홍수소통을 안전하게 할 수 있고 하상의 세굴 퇴적을 막을 수 있도록 수리모형실험 등을 통해 최적 합류형상을 결정하여야 한다.

(2) 지류 계획홍수량이 본류 계획홍수량에 비하여 극히 작고 본류에 대한 합류 영향이 작을 때에는 본류 법선을 중심으로 하는 합류형상으로 한다.

하도 계획

- (3) 습지, 사수역 부분 등 폐천 가능성이 있을 경우에도 그 기능을 보전하는 계획이어야 한다.
- (4) 폐천화 된 하천 구역의 사유화는 적극적으로 지양한다.
- (5) 홍수터는 가급적 그 기능을 유지할 수 있도록 개발에 있어 유념한다.
- (6) 급류하천에서는 배후지의 토지이용상황 등에 문제가 없는 한 놀독을 가능한 한 적극적으로 배치한다.

2.6 종단 계획

- (1) 하도 종단형은 흐르는 물에 대하여 안정성이 확보되도록 계획한다.
- (2) 하상변동을 예측하여 하도 종단형, 계획하상경사, 그리고 계획하상고를 결정하여 종단형을 계획하여야 한다.
- (3) 하도 종단형은 하상유지가 필요한 구간, 이수와 치수, 하천환경, 경제성 등을 종합적으로 판단하여 결정한다.
- (4) 하상이 안정하지 못한 경우, 하상이 하강경향이 있는 경우, 급류하천 등에서 유속이 커서 하상세굴이 심각한 경우, 또는 불가피하게 침수로에 의해 상하류보다 경사가 커지는 경우 등은 현재의 하상을 중시하여 치수상 명확히 유리하다고 판단된다면 호안이나 밑다짐공을 정비하는 것보다는 낙차공 또는 띠공을 설치한다.
- (5) 중소하천에서 단순히 홍수를 소통하는 단면보다는 생태계 보호, 어류의 서식처 제공, 그리고 하천경관을 유지하기 위해 하상 자체에 여울과 웅덩이를 설치하는 등 자연스러운 하도 종단형을 결정하여야 한다.
- (6) 계획하상의 경사와 높이는 기존의 하상을 고려하여 정하되, 지류의 하상 높이, 지하수위, 구조물 바닥높이, 취수시설 및 유속 등을 검토하여 안정된 하상이 유지되도록 계획하여야 한다.
- (7) 경사가 급한 하천에서 하상경사를 낮추어 안정하게 하고자 할 때는 낙차공과 같은 하상유지공을 설치한다. 이 때의 계획하상고는 계획하상경사 및 계획횡단형을 다음과 같이 시산 하여 결정한다.
 - ① 계획홍수위는 되도록 제내지 지반고에 가깝게 한다.
 - ② 제방이 세굴 되지 않도록 할 때 완류하천에서 평균유속 2~3 m/s, 급류하천에서는 4 m/s 정도가 되는 수심을 구하여 개략적인 계획수심의 기준으로 삼는다.
- (8) 하상의 안정을 위하여 필요한 경우에는 KDS 51 60 20, KDS 51 90 10에 따라 하상유지시설과 여울과 소의 설치를 계획하여 역동성 있고 자연스러운 하천 형상이 조성되도록 하여야 한다.

2.7 횡단 계획

- (1) 횡단계획은 하천 본래의 자연적인 형상이 되도록 계획하며, 필요한 경우에 한하여 복단면 또는 복복단면으로 하는 것을 기본으로 한다.
- (2) 하천의 횡단계획은 다음의 사항을 고려하여 계획하여야 한다.
 - ① 지형 및 지질
 - ② 계획홍수량
 - ③ 하천의 종단구조
 - ④ 생물의 서식 공간 등을 포함한 하천 환경
 - ⑤ 주변 토지이용현황
 - ⑥ 하천부지 이용계획
- (3) 급류하천이나 계획홍수량이 작은 하천에서는 일반적으로 단단면을 적용한다.
- (4) 계획하폭은 기존의 하천 범위와 현재의 하천부지 및 하천이용계획을 고려하여 계획하며, 계획홍수량에 따른 계획하폭 또는 관련 공식을 참고로 하나 가능한 한 최대 폭을 확보하도록 한다.
- (5) 저수로 수로폭 및 고수부지 높이는 하도의 유지, 고수부지의 침수빈도 및 이용계획을 고려하여 결정한다.
- (6) 여울과 소의 확보는 중요한 요소이며, 설계가 가능한 여건 하에서는 적극적으로 설계에 도입한다.

2.8 신설하천 계획

2.8.1 일반사항

- (1) 하천 유출량이 증가하여 재산 및 인명피해와 같은 재해를 유발하고 있는 경우, 배수관련 시설이나 홍수조절지와 같은 내수처리 대책만으로는 충분히 홍수를 소통시킬 수 없는 경우, 새로운 하천을 건설하여 홍수량을 전환하여 소통시키는 방안을 검토하여야 한다.
- (2) 신설 하천 계획은 다음 순서에 따라 수행하여야 한다.
 - ① 계획홍수량 유량배분
 - ② 저수유량 유량배분 또는 분류개시유량 결정
 - ③ 분류점 위치 결정
 - ④ 분류방식 결정
 - ⑤ 분류점의 제방 법선 및 구조물의 위치 결정
- (3) 신설 하천 계획은 수리모형실험을 실시하는 것을 원칙으로 한다.

2.8.2 방수로 계획

- (1) 방수로는 분담된 유량이 안전하게 흐르도록 수리적·구조적 안정성이 확보되어야 한다.
- (2) 방수로의 방류 지점은 방류수로 인하여 기존 시설과 주변 환경에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 곳으로 하여야 한다.
- (3) 방수로의 유입부, 유출부 및 유출부 하류는 수리적 안정성을 검토하여 세굴에 안전하도록 계획하여야 한다.

2.9 지류 합류계획

- (1) 합류점에 있어서의 수리적 거동과 합류하천의 특성을 검토하여 적절한 계획을 수립하여야 한다.
- (2) 지류 합류계획을 새롭게 수립하는 경우 수리모형실험을 실시하는 것을 원칙으로 한다.

2.10 하구처리 계획

2.10.1 기본방침

- (1) 하천과 바다 두 영역의 흐름 및 수리 조건을 충분히 고려하여 계획홍수량 이하의 유량을 안전하게 유하 시키도록 한다.
- (2) 하구처리계획은 고조나 지진해일(지진에 의한 해수면상승) 등에 의한 재해를 방지하도록 계획되어야 한다.
- (3) 필요에 따라서는 하천 이용범위를 증진시키고 하구와 해안 사이에 자연스럽게 조화를 이룰 수 있는 처리방식을 결정한다.
- (4) 하구의 처리를 위하여 하구처리방식, 하구의 하도계획, 하구의 하도처리계획 등을 결정하여야 한다.

2.10.2 하구처리방향

- (1) 하구처리방식은 아래와 같은 점을 감안하여 결정한다.
 - ① 하천 전체 하도계획과 관련하여 하구 고유기능을 조화롭게 수행할 수 있고 경제적인 방식으로 한다.
 - ② 하천 주운 등에 지장을 주지 않도록 한다.
 - ③ 장래 유지관리가 용이하여야 한다.
 - ④ 상류 하천과 해안에 자연스럽게 조화를 이루도록 한다.
 - ⑤ 효과적인 하천 이용에 손상을 주지 않도록 한다.

- (2) 하구의 하도계획을 아래와 같은 점을 감안하여 결정한다.
- ① 계획홍수량이 채류되지 않고 안전하게 소통되도록 결정한다.
 - ② 장래 유지관리가 용이한 하도로 한다.
 - ③ 갈수 시 하구부근의 취수 및 이수에 지장이 없도록 한다.
 - ④ 하구의 생태계 및 어류에 대한 환경문제를 최소화한다.
 - ⑤ 하구의 주운 및 지역개발(하구의 용수이용, 경관개발)을 고려한다.

2.10.3 하구의 하도처리계획

- (1) 하구의 하도처리계획은 하구 계획홍수위 결정, 하구 계획단면 결정, 하구처리대책 결정 및 하구막힘과 처리공법의 검토 등을 고려한다.
- (2) 하구의 하도처리계획은 각 하천이 갖고 있는 구체적인 조건을 고려하고 가장 현지 사정에 적합한 대책을 세워야 한다.
- ① 충분한 현지조사와 자료해석을 통하여 구성된 안을 파악한 다음, 가능하면 수리모형실험을 통하여 하구의 하도처리대책을 사전에 충분히 검토하여 세워야 한다.
 - ② 장래 하구의 확장을 고려한 하구의 하도 처리계획을 하여야 한다.
 - ③ 염수 및 파랑침입, 해안침식, 하구 환경문제, 그리고 생태계 및 어류에 미치는 영향 등 부수적으로 발생할 수 있는 영향을 충분히 고려하고 장래에 이러한 문제가 발생할 경우 충분히 대응할 수 있도록 계획한다.

2.10.4 하구의 하도 계획홍수위 결정

- (1) 태풍에 의한 폭풍해일 또는 지진해일의 내습이 예상되지 않는 지역은 계획홍수량이 유하할 때의 조위(즉, 대조평균만조위)와 하구의 제반 손실수두의 합을 기점홍수위로 하여 부등류 계산에 의해 각 지점별로 추정된 수위로 한다.
- (2) 태풍에 의한 고조 및 파랑 또는 지진해일의 내습이 예상되어 이것을 고려할 필요가 있는 지역에서는 일반적으로 설치할 제방에 대해 안전하도로 한다. 이 경우에는 (계획제방고 = 본기준의 (2.4)에서 결정한 계획홍수위 + 제방 여유고), (계획제방고 = 계획고조위 + 최대조위편차 + 파랑고) 중에서 높은 값을 계획제방고로 한다.

2.10.5 하구하도의 조도계수

- (1) 하구범위는 일단 부등류 계산 출발지점에서 상류측으로 하구처리공이나 하구사주의 영향을 받아 하도가 급축소, 급확대, 또는 만곡되어 종횡단 및 평면형상이 본류 하류와 구별하여 생 각할 필요가 있는 구간으로 한다.
- (2) 하구하도의 조도계수는 홍수 시 관측기록으로부터 Manning의 평균유속공식에 의해 역산한 값, 하구까지 연속되는 본류 하류의 조도계수, 하구의 평면 형상, 또는 비슷한 다른 하천에서

하도 계획

이용한 조도계수 값 등을 참고로 하여 결정하고 가능하면 수리모형실험으로 검정하는 것이 바람직하다.

- (3) 하구하도의 제반 손실수두 가운데 특히 중요한 것은 하구에 형성되는 사주에 의한 유수저항을 어떻게 계획에 반영시키느냐는 것이다. 또한 사주가 씻겨나가기 전 단계의 흐름을 파악하는 것이 대단히 어려우므로 충분한 현지조사를 하고 수리모형실험에 의해 검정하여 결정할 필요가 있다.

2.10.6 하구 계획단면의 결정

- (1) 계획홍수량의 소통에 충분한 단면이어야 한다.
- (2) 하구처리공과 일체가 되고 장래의 유지관리가 쉬운 단면이어야 한다.
- (3) 저수 시에 하구부근의 취수 및 이수에 지장을 주지 않는 단면이어야 한다.

2.10.7 하구처리대책의 결정

- (1) 하구처리대책을 결정하기 위해서는 해당 하구에서 발생되는 문제점을 정확히 파악하고 장래 개발이나 발전까지를 고려한 합리적인 대책을 계획하여야 한다. 일반적으로 이용될 수 있는 하구처리방안은 도류제, 암거, 수문, 인공굴착 및 준설 등이다.
- (2) 갈수량의 보급, 제방고를 높이는 일, 방수로, 댐 건설, 유수지, 배수펌프, 하도굴착 등은 넓은 의미의 하구처리공법이다.

2.10.8 고조구역에서 계획제방고 및 독마루폭

- (1) 계획고조위가 계획홍수위보다 높아서 고조의 영향을 받는 구역에서의 제방고는 ‘계획고조위+제방 여유고’ 또는 ‘계획고조위+파고(도파)+여유고’ 중에서 높은 값을 택한다.
- (2) 독마루폭은 제방의 구조 및 그 제방에 연결된 제방의 독마루폭을 고려한다.

3. 재료

내용 없음.

4. 설계

내용 없음.

집필위원	분야	성명	소속	직급
	하천댐	이재응	아주대학교	교수
	하천댐	박무종	한서대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
	하천댐	이경기	(주)도화엔지니어링
	하천댐	양현모	(주)도화엔지니어링
	하천댐	신희범	(주)삼안
	하천댐	노진수	제일엔지니어링

건설기준위원회	분야	성명	소속
	하천	전세진	(주)도화엔지니어링
		장봉석	한국수자원공사
		김형수	인하대학교
		오규창	(주)이산
		이상렬	(주)이산
		이상만	동부엔지니어링(주)
		최성욱	연세대학교
		이준근	한국수자원공사

하도 계획

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김영환	한국시설안전공단
	이지원	(주)한국종합기술
	조경준	(주)대경이앤씨
	윤여승	평화엔지니어링
	신영호	한국수자원공사
	임건목	한국수자원공사
	심명섭	그룹K

국토교통부	성명	소속	직책
	이용규	하천계획과	과장
	이상훈	하천계획과	사무관

설계기준
KDS 51 14 20 : 2016

하도 계획

2016년 6월 30일 발행

국토교통부

관련단체 한국수자원학회
06671 서울시 서초구 효령로 237, 302호(서초동, 서초한신리빙타워)
☎ 02-561-2732 E-mail : sujw@chol.com
<http://www.kwra.or.kr>

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