

## 강원도 하천 호안 실태조사

# The Actual Condition of River Revetment in Gang Won-Do

최 한 규\*      정 영 덕\*\*      백 호 선\*\*\*  
Choi, Han-Kuy    Jung, Young-Duk    Baek, Hyo-Seon

### Abstract

The propose of this study is to survey the revetments installed in Gangwon Province for identifying their characteristics. The survey showed that in eastern Gangwon Province, gabion, retaining wall and concrete blocks took about 63% or more, and in western Gangwon Province, dry wall, gabion and retaining wall, 68% or more. Gabion and dry wall had better vegetation coverage in western Gangwon Province than in eastern Gangwon Province. That is thought to be due to slope of river and under-water frequency.

키워드 : 호안, 식생피복도, 하천경사, 침수빈도

Keywords : *revetments, changing of vegetation, slop of river, under-water frequency*

### 1. 서론

하천은 인류생활의 터전으로 여러 기능을 담당하고 있다. 그 기능에 따라 하천 개발이 이루어지고 있으며 하천 개발을 실시함에 있어 역사적으로 가장 오래된 방법이 하천 제방의 축조 및 유로 변경이며 제방은 인류의 생활이 하천에 형성되면서 적극적인 홍수방어의 의미로 실시된 구조물로 제방을 보호하고자 설치되는 구조물을 호안공으로 칭하고 있다.

따라서 호안공의 선정시에는 주변에서 쉽게 획득 가능한 재료를 이용하여 설치하는 것이 일반적인 방법이나 호안공의 주목적인 제방의 보호를 위해서는 하천의 수리특성 및 지형적인 요건 등을 고려하여 선정하여야 한다.

산지가 89%정도를 차지하는 강원도의 경우 지형적인 특징으로 만곡이 심하며 하상재료가 호박돌이상으로 구성되어 있고 하상경사가 큰 산지하천으로 홍수시 급격한 수위 상승과 더불어 빠른 유속을 보이고 있다. 이러한 지형적이 특성 및 수리적인 조건을 고려한 호안공 선정이 이루어져야 하나 아직까지 강원도 지형에 적용하기 위한 하천 호안공법 선정기준이 없는 실정이다.

과거 호안공법은 일반적으로 생태계 및 경관성에서 부정적인 인공시설물이었으나 최근에는 친환경적인 호안공법을 추구하고 있는 실정으로 다양한 호안공법이 제시되고 있다. 따라서 호안공법의 선정이 더욱 복잡하여 호안공 선정에 어려움이 심화되고 있는 실정이다.

유수 흐름특성은 지역적인 조건에 따라 상이할 수 있으므로 강원도 지역의 경우에는 영서지역과 영동지역의 흐름특성이 상이 하다.

따라서 본 연구는 호안공법 선정기준을 세부적으로 제시하고자 현재 강원도에 설치된 호안공법에 대한 조사를 실시하여 각 호안공법의 특성을 파악하고 강원도 지역 수리, 수문특성이 영서와 영

\* 강원대학교 토목공학과 교수, 공학박사

\*\* 강원대학교 토목공학과 석사과정

\*\*\* 강원대학교 대학원 토목공학과 박사수료

동으로 구분하여 상이한 특성으로 보임으로 지역적인 호안특성 세분화함으로써 각 지역 특성에 적합한 호안공법 선정 기준을 지속적으로 연구하기 위한 기초 연구를 수행하였다.

## 2. 호안공 일반사항 및 공법

### 2.1 호안공의 구성

호안공은 그림1에서 보는 바와 같이 일반적으로 호안머리, 비탈덮기, 밑다짐, 비탈멈춤등으로 구성된다. 본 구성단면중 일반적으로 칭하는 호안공은 비탈덮기부분을 말한다.

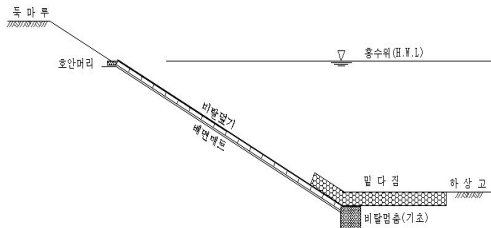


그림1 호안공 설치 일반도

### 2.2 호안의 구조 및 기능

- 1) 비탈덮기 : 제방 또는 하안의 비탈면을 보호하기 위하여 설치하는 것으로 하상의 수리조건, 설치장소, 비탈경사 등에 의하여 공법을 선정한다.
- 2) 비탈멈춤(기초) : 비탈덮기의 움직임(슬라이딩, 체체침하 시 비틀림 등)을 막아 견고한 비탈면을 유지하도록 비탈덮기의 밑단에 설치하는 것으로 비탈덮기의 종류 및 기초지반의 상태에 따라 크기 및 공법을 선정한다.
- 3) 밑다짐 : 비탈덮기 및 비탈멈춤(기초)의 하상 변화에 의한 움직임을 막기 위하여 하상 변화에 대한 순응성(굴요성)을 가진 재료로 비탈덮기의 밑단에 설치하는 것.
- 4) 호안머리 : 비탈덮기의 상단을 견고하게 마무리하는 것.
- 5) 호안머리보호 : 저수호안의 상단과 고수부지와 접합을 확실하게 하고 저수호안이 유수에 의해 이면에서 파괴가 발생하지 않도록 보호하는 것.

### 2.3 호안의 설치기준

호안의 설치위치와 연장은 하도내의 수리현상, 세굴, 퇴적 등의 변화를 고려하여 결정하고 소류력 또는 유속에 따라 호안공법을 선정하며 이에 따른 하도의 분류별 수리특성을 표1과 같이 제시하고 있다.

표1 하도별 수리특성표

하도	수리특성			하상재료	비고
	유속(m/sec)	소류력(t/m <sup>2</sup> )	하상경사		
급류부	3.0 이상	1/150 이상	1/200 이상	굵은 자갈 이 대부분	전면설치
준급류부	2.0~3.0 미만	1/150 미만 ~1/200	1/200 미만 ~1/1000	모래자갈과 잔자갈이 소량존재	
준완류부	1.0~2.0 미만	1/200 미만 ~1/300	1/1000 미만 ~1/2000	자갈과 모래혼합	부분설치
완류부	1.0 미만	1/300 미만	1/2000 미만	주로 모래	

위 하도별 수리특성에 따라 다음과 같은 호안공 설치 위치 및 방법에 대하여 제시하고 있다.

- 1) 수류와 접하는 제방비탈면은 어떠한 형태로든 비탈면을 보호하여야 한다. 따라서 본 기준에서의 비탈덮기 하안공법을 평떼 또는 조분류의 파종으로 한다.
- 2) 급류하천이나 준급류 하천에서는 전 구간에 걸쳐서 호안을 설치하며, 완류 하천에서는 수충부에 중점적으로 설치하고, 비수충 구간은 식물자생 등을 고려한 환경호안을 우선하여 계획한다.
- 3) 수충구간에 부분적인 호안의 설치 시 수충부가 하류로 이동할 수 있으므로 호안의 설치구간을 충분히 하고, 호안설치 구간과 설치하지 않는 접합부는 조도의 차이로 인한 세굴이 발생할 수 있으므로 호안의 시점 및 종점의 접합부는 순응성(굴요성)이 좋은 재료의 호안 또는 띠장을 설치하여야 한다.
- 4) 도시하천에서 비탈경사가 1:2.0 보다 급할 때에는 수리특성에 관계없이 전구간에 설치하되 가급적 콘크리트호안을 지양하고, 환경호안을 설치한다.
- 5) 교량, 보, 낙차공 등의 구조물 상·하류에는 수리특성이 급격히 변화하므로 호안을 설치하여야 하며 최소 하상보호공 이상으로하고 설치한다.
- 6) 고수부지의 포락이 예상되거나 진행되어 제방의 안전에 영향을 미칠 것으로 예상되는 구간에는 저수호안을 설치해야 하며 홍수시 저수호안의 침식 또는 유실을 방지하기 위하여 호안머리 보호공을 설치한다.
- 7) 유수의 충돌로 인해 파랑이 심하게 발생하는 합류부에 설치한다.
- 8) 기타 세굴 및 포락이 진행 중이거나 예상되

는 지점에 설치한다.

## 2.4 호안의 공법 및 특징

### (1) 식생 호안

비수층 구간에 주로 적용하고 떼붙임을 비롯하여 주로 식물재를 활용하는 비탈덮기로서 장기적 경제성 및 유지관리에 유리하나 단기적(활착기간) 유실대책이 필요하며 식생조건(위치, 지하수위, 저수위 및 홍수위) 및 식생의 특징을 고려하여 수종을 선택한다. 또한 식생매트 및 기타 자연재료 등을 이용한 호안공법도 적용할 수 있다.

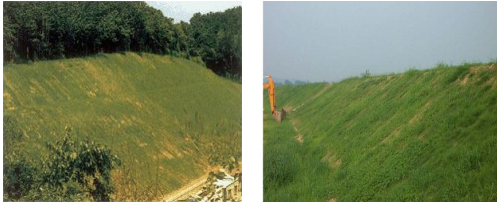


그림2 떼붙임 및 식생매트 호안공법

### (2) 돌망태

내구성이 보강된 철선 등을 사용하여 망태를 만들고(기성제품 이용), 그 속에 조약돌 크기의 석재를 채운 것으로서 타원형, 이불형, 거북형 및 매트리스형 등이 있으며 순용성(굴요성)이 뛰어나 고수 호안 이외에도 밀다짐으로도 이용되어진다. 또한, 식생활착이 기대되는 구간에 대해서는 돌망태 설치 후에 상시수위선 이상에 대해 일정량의 복토를 뿌림으로써, 식생의 발아를 촉진시킬 수 있다. 또한 돌쌓기(석축)의 부득이한 경우와 기초지반의 연약 및 세굴의 가능성이 큰 하천에 토류벽체로서의 그 적용도가 높고, 망태 특유의 순용성(굴요성)이 장점을 이용한 웅벽형 돌망태를 설치할 수 있으며 이는 비탈덮기와 비탈멈춤(기초), 밀다짐의 기능을 동시에 발휘할 수 있다. 다만 양서파충류가 이동하는 중요한 생태통로 기능의 구간은 망태종류의 모든 호안을 설치하지 말거나 충분한 복토를 실시한다. 또한 돌망태 공법은 그 형태에 따라 타원형, 사각형(이불형), 매트리스형, 조합형 및 웅벽형으로 구분된다.

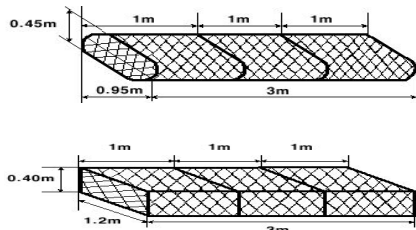


그림3 타원 및 사각형 돌망태 일반도



그림4 돌망태 호안공법

### (3) 돌붙임, 돌쌓기(석축)

가능한 완경사의 돌붙임을 적용하는 것을 원칙으로 하나 사용되는 돌의 종류(갯돌, 갯잡석, 야면석 및 견치석) 및 시공방법(메쌓기, 찰쌓기)등을 고려하여 대상하천의 주변 환경 및 시공성, 경제성, 재료 구득의 용이성 등을 검토하여 적용하여야 하며 통수능 및 하상의 폭을 확보할 필요가 있는 등의 부득이한 경우에는 돌쌓기(석축)를 적용할 수 있으며 이때 최소비탈경사는 1:0.3으로 한다. 또한, 산지와 연결되는 호안이나 제내측에 생태적으로 양호한 공간이 위치할 경우에는 양서파충류, 작은 동물의 이동을 돕기 위한 생태통로를 일정간격으로 설치한다.

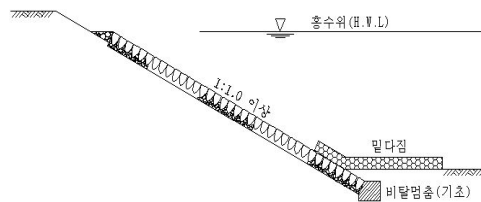


그림5 돌붙임 일반도

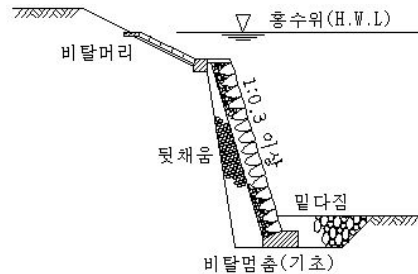


그림6 돌쌓기 일반도



그림7 돌쌓기 호안공

#### (4) 콘크리트 블록

블록 틈으로 이면(배면)의 토사가 유출되어 파괴 및 유실되는 경우가 있으나 토사의 유출이 생기더라도 블록이 침하하여 이면에 공동이 커지는 것을 막고, 보수도 용이한 장점을 지니고 있어 가장 일반적으로 적용되는 공법으로 장방형블록 등이 있으나 미관 및 생태계를 고려하여 가능한 친수성, 생태보전, 경관보전 등의 환경호안(유공)을 적용한다.



그림8 콘크리트 블록 호안공

### 3. 하천호안 조사

#### 3.1 하천호안조사대상

강원도의 하천은 국가하천이 5개소, 지방1급하천이 11개소, 지방2급하천이 242개소로 총 258개소이다. 이를 하천수계별로 보면 한강수계가 188개소가 가장 많고, 낙동강수계가 3개소, 기타 임진강수계 및 동해안수계가 63개소이다.

따라서 본 연구에서는 강원도 북부 휴전선 이북 지역이 본류인 하천을 제외한 국가하천 1개소, 지방1급하천 5개소, 지방2급 및 소하천 208개 하천에 대하여 전수조사를 실시하여 호안공법의 종류, 식생, 하천특성 등을 조사하였다. 강원도의 호안을 크게 돌망태, 돌붙임, 돌쌓기, 콘크리트 블록, 옹벽, 호안공 미설치 호안의 총 6개로 구분하였으며 사면보호 식생매트 등의 공법도 조사되었다. 총 214개 하천 2766개 지점에 대하여 하천정비기본계획서 등을 이용하여 사전조사 후 전수조사를 실시한 결과 돌망태 호안공이 584개, 돌붙임 공법이 106개, 콘크리트 블록 및 식생블록이 199개, 돌쌓기 공법이 780개, 옹벽 490개로 조사되었다. 이 조사 내용은 조사된 지점에 대한 내용으로 실제로 하천 전체에 시공된 공법은 조사된 호안공의 수를 상회한다.

#### 3.2 조사대상하천 주요수계특성

##### (1)한강본류

한강의 유역은 태백산맥의 고봉에 강하된 강우가 동서로 나누어져 서류한 것이 한강의 수원이 된다. 강원도 평강군 진부면 오대산에서 발하는 오대천 및 송천이 정선부근에서 합류하여 서남류하면서 평창강, 제천천, 위천, 설강 등이 합류하여 남한강을 이루고, 가장 큰 지류인 북한강과 팔당에서 합류하여 황해로 유입하는 우리나라의 가장 큰 하천이다.

한강은 그 유역면적이 26,018km<sup>2</sup>이고 유로연장이 470km이며 이중 국가하천구역 연장이 285.4km로 기점이 충청북도 단양군 가곡면 사평리 하일천 합류점까지이다. 또한 팔당댐 지점의 유역면적은 23,541km<sup>2</sup>으로써 남한강(본류)의 유역면적은 12,344km<sup>2</sup> 유로연장은 359.1km이며, 북한강은 317.5km의 연장에 10,863km<sup>2</sup>의 유역면적을 접하고 있으며 유역 평균 폭은 남한강 34.05km, 북한강이 34.21km이며, 형상계수는 남한강 0.10, 북한강 0.11로 모두 그 유역이 대부분 산악지대이고 하천형상은 수지상(Dendritic)과 선형(Fanshape)이 혼합된 복합상(Multi type)유역이다.

##### (2) 북한강

한강의 제1지류인 북한강은 유역면적 10,761.20km<sup>2</sup>, 유로연장 291.30km로 한강 전체 유역면적의 약 41.32%에 해당된다. 북한강 유역은 상류로부터 화천댐의 파로호, 춘천호, 소양호, 의암호 및 청평호 등 5개의 대규모 호소가 있어 풍부한 수량을 공급하고 있다. 이중 소양호는 국내 최대의 다목적

댐으로 29억 톤의 물을 담수하는 소양강댐의 저수지로서 한강의 홍수 방지는 물론 갈수기에 하천유지용수 공급기능을 겸하고 있다.

지형학적인 측면에서 살펴보면 하구부터 청평댐 구간은 하천 양안에 산지가 형성되어 있고 유로도 자연스러운 사행을 이루고 있는 산지하천 특성을 갖고 있으며 하천연안에는 협소한 농경지와 소규모 집단취락지가 군데군데 형성되어 있다. 북한강 수계의 구성 현황을 살펴보면 한강 제1지류인 북한강의 국가하천 구간은 291.30km, 한강의 제2지류 중 국가하천은 양구서천, 소양강 2개에 총연장 91.30km, 지방1급하천은 소양강, 홍천강 2개에 총연장 122.30km, 지방2급하천은 간척천, 풍산천, 화천천, 용암천, 노미천 등 36개에 총연장 378.22km로 구성되어 있다.

한강의 제3지류에 지방1급하천은 인북천 1개에 연장 17.70km와 지방2급하천으로는 가곡천, 가리산천, 가일천, 가정천, 개곡천, 구만천 등 79개에 총연장 682.54km로 구성되어 있으며 제4지류에는 지방2급하천인 가야천, 간성천, 경덕천 등 39개소 283.77km로 구성되어 있다. 제5지류에는 지방2급하천인 개운천, 상남천, 석산천, 영실천, 조향천, 한계천 6개에 총연장 46.35km로 구성되어 있으며, 북한강 수계의 하천현황을 정리하면 국가하천 382.6km, 지방1급하천 140.00km, 지방2급하천 1,344.53km으로 총 하천연장은 1,867.13km이다.

#### (3) 소양강 및 섬강

소양강은 유역면적이 2,798.5km<sup>2</sup>으로 북한강 전체면적의 26.01%를 차지하며 158.60km 인 대규모하천으로 강원도 인제군 서화면 무산(巫山)에서 발원하여 남류하다 동양 최대의 다목적댐인 소양강댐을 관류한 후 다시 서류하다 강원도 춘천시에 위치한 북한강 좌측으로 유입된다.

남한강 제1지류인 섬강은 유역면적 1,479km<sup>2</sup>, 유로연장 100.7km인 대규모하천으로 강원도 횡성군 청일면 봉복산에서 발원하여 남류하다 2001년 준공된 횡성댐을 관류한 후 남서류하다 강원도 원주시 문막읍에 위치한 남한강 우안 측으로 유입된다. 또한 남한강 합류지점 43.43km 상류에 횡성댐이 2001년 준공돼서 운영되고 있다.

섬강 유역의 수계구성은 섬강 본류의 국가하천은 19.40km, 지방1급하천은 38.60km, 제1지류의 지방2급하천은 계천, 금계천, 전천 등 13개 하천에 총연장 207.52km, 제2지류의 지방2급하천은 구사천, 유동천, 대관대천 등 13개 하천에 총연장 186.91km, 제3지류의 지방2급하천은 매월천, 단석천, 계정천 등 3개 하천에 총연장 15.46km로 구성되어 있으며, 이를 정리하면 섬강 유역은 국가하천 19.40km, 지방1급하천 38.60km, 지방2급하천 351.89km로 총 하천연장은 409.89km이다.

#### (4) 한탄강

임진강의 제1지류인 한탄강은 한반도의 중부에 위치하고 있으며, 강원도 평강군 백자산(북방산) 북쪽 기슭에서 발원하여 백자산을 좌회하여 평강평야 동쪽으로 흐르다가 철원군 서면 근남에서 발원한 남대천과 철원군 갈말읍 정연에서 합류하여 깊은 계곡을 이루며 남류한다. 남대천 합류 후 남서류하다가 임진강에 합류된다. 한탄강의 유로연장은 141.0km, 유역면적이 2,436.4km<sup>2</sup>인 임진강 최대지류로서 수계의 상당부분(약16.5%)이 휴전선 이북에 위치한다. 유역의 행정구역별 구성은 강원도 철원군이 657.24km<sup>2</sup>(27.0%), 경기도 포천군이 774.18km<sup>2</sup>(31.8%), 연천군이 312.32km<sup>2</sup>(12.8%)를 점유하고 있다.

#### (5) 양양남대천, 강릉남대천, 삼척오십천

양양남대천은 동해로 유입되는 지방1급 및 지방2급하천으로 유역면적 474.8km<sup>2</sup>, 유로연장 54.0km로 그 형상은 평행형에 가깝다. 유역의 위치는 동경 128°24'10" ~ 128°42'20", 북위 37°48'30" ~ 38°07'10" 사이에 위치하며, 북으로는 인제군 북면의 설악산맥과 양양군 강현면의 물치천 유역과 접하고 서로는 태백산맥을 분수령으로 소양강의 유역과, 남으로는 오대산맥을 분수령으로 이루어진 연곡천 유역과 각각 접하고 있다. 본 유역의 북단에는 설악산 대청봉(EL.1,708m)이 위치하며, 이를 정점으로 한계령 점봉산(EL.1,424.2m), 약수점(EL.1,306.2m) 등으로 연결되는 태백산맥을 이루면서 남단의 두로봉(EL.1,421.9m)에 이른다. 또한 두로봉에서 동북방향으로 칠갑산(EL.628.1m)에 이르는 오대산맥으로 이어지며 북쪽은 만월산(EL.628.1m), 한천산(EL.326.1m) 등과 연립하여 유역계를 형성한다. 양양남대천의 하상구성재료는 대부분 모래와 호박돌 등의 혼합물이고, 하상경사는 평균 1/129, 유역의 평균고도와 경사는 각각 EL.559.30m와 23.5% 정도이다.

강릉남대천은 동해로 유입되는 지방 1급 하천으로 유역면적 256.11km<sup>2</sup>, 유로연장 31.18km로 그 형상은 비형(扉形)에 가깝다. 유역은 동경 128°44'00" ~ 128°57'30", 북위 37°34'20" ~ 37°46'30" 사이에 위치하며 북으로는 경포천 유역과 접하고 남서쪽으로는 태백산맥을 분수령으로 하는 남한강 유역과 동으로는 주수천, 근천천 유역과 접하고 있다. 본 유역의 서쪽에 위치한 가장 높은 봉인 고무포기산(EL.1,238.3m)을 기점으로 북으로는 대관령, 곤신봉(坤申峰, EL.1,131m), 명어재(EL.421.6m)를 거쳐 동해로 이어지며 남으로는 화란봉(花蘭峰, EL.1,069.1m), 남단의 삼당령, 두리봉(斗里峰, EL.1,010m), 만덕봉(萬德峰, EL.1,035.3m)을 거쳐 동해안 남대천 하구에 이르는 능선으로 이어진다.

삼척오십천은 동해로 유입되는 하천으로 유역면적 394.7km<sup>2</sup>, 유로연장 56.8km로 유역의 형상은 수

지형(樹枝形)에 가깝다. 이 유역의 북측에는 유역에서 가장 높은 봉인 두타산(頭陀山, EL.1,352.7m)이 위치하며 이를 정점으로 남으로는 덕정산(德頂山, EL.1,070.7m), 매봉산(每封山, EL.1,303.1m)의 능선으로 이어지는 백두대간을 이루면서 최남단의 백병산(白屏山, EL.1,259.3m)에 이르며 동북방향으로는 태백산(太白山, EL.1,244.0m), 삿갓봉(EL.751.3m), 안정산(鞍頂山, EL.358.6m)으로 이어지는 능선으로 동해안에 이른다. 하상구성 재료는 대부분 굵은 자갈이고 하상경사는 평균 1/172정도이다.

#### 4. 호안공법 조사결과

##### 4.1 지역에 따른 호안공법 분류

연구 대상하천에 대한 전수조사결과 지역에 따른 호안공법 설치 현황은 표2와 같다. 호안공 미설치 호안을 제외하면 영동은 돌망태 공법이 가장 많이 시공되었고 옹벽, 돌쌓기 공법 순으로 시공되었다. 영서는 돌쌓기 공법이 가장 많이 시공되었고 돌망태, 옹벽 순으로 시공되어 전체적으로 돌망태, 돌쌓기, 옹벽이 가장 많은 비율을 차지함을 확인하였다.

표3은 도시, 농촌, 산지에 따라 호안공법을 분류한 내용이다. 강원도 지역 특성상 도시지역이 대체로 적었지만 호안공법이 설치되지 않은 지역은 2개소로 가장 적은 비율을 보였다. 도시지역의 경우 돌쌓기 공법과 콘크리트 블록이 가장 많은 비율을 차지하였으며, 농촌은 돌쌓기와 돌망태, 그리고 옹벽이 가장 많은 비율을 차지했다. 산지 지역의 경우는 돌쌓기, 옹벽, 돌망태 순으로 공법이 적용되었고 도시와 농촌에 비해 호안공을 설치하지 않은 지점이 특히 많았다. 이는 산지에서 쉽게 구할 수 있는 재료를 이용하여 호안을 축조하는 경우가 많아 이러한 결과가 나온 것으로 판단된다.

표2 영서-영동에 따른 호안공법의 분류

공 법	영 동		영 서	
	지점 (개소)	비율 (%)	지점 (개소)	비율 (%)
계	890	100	1876	100
돌 망 태	223	25	361	19.2
돌 불 임	63	7.1	43	2.3
콘크리트 블록	78	8.8	121	6.5
돌 쌓 기	163	18.3	617	32.9
옹 벽	179	20.1	311	16.6
미 설 치 호 안	184	20.7	423	22.5

표3 도시-농촌-산지에 따른 호안공법의 분류

공 법	도시		농촌		산지	
	지점 (개소)	비율 (%)	지점 (개소)	비율 (%)	지점 (개소)	비율 (%)
계	76	100	174 4	100	945	100
돌 망 태	13	17.1	455	26.1	117	12.4
돌 불 임	10	13.2	76	4.4	19	2
콘크리트 블록	16	21	119	6.8	63	6.7
돌 쌓 기	25	32.9	498	28.5	257	27.2
옹 벽	10	13.2	310	17.8	170	18
미 설 치 호 안	2	2.6	286	16.4	319	33.7

##### 4.2 지형적 형상에 따른 호안공법 분류

표3은 호안 공법을 하천 만곡에 따라 비교한 것으로 직선부, 수충부, 사수부 모두 돌쌓기 공법이 가장 많이 시공되어 있으나 직선부와 사수부는 돌망태가 다음으로 많은 비율을 차지한 반면 수충부의 경우 식생이 활착하지는 못하지만 소류력에 강한 옹벽이 돌쌓기와 거의 비슷한 비율을 보이고 있다. 일반적으로 수충부에는 호안경사가 급한 호안공을 선호 경향이 있는 경우로 판단되며 만곡이 심한 경우 하천곡선반경을 완화하여 개량하기 보다는 현재의 여건을 최대한 활용하는 경우가 많은 경우로 향후 하천의 개수시 만곡부에 대해서는 호안공 선정도 중요하지만 항구적인 문제점을 개선하기 위한 방안도 함께 도출되어야 할 것이다.

표4 하천 만곡 여부에 따른 호안공법 분류

공 법	직선부		수충부		사수부	
	지점 (개소)	비율 (%)	지점 (개소)	비율 (%)	지점 (개소)	비율 (%)
계	1552	100	594	100	613	100
돌 망 태	344	22.2	117	19.7	123	20.1
돌 불 임	65	4.2	18	3	22	3.6
콘크리트 블록	126	8.1	30	5.1	43	7
돌 쌓 기	442	28.5	166	28	168	27.4
옹 벽	213	13.7	157	26.4	118	19.2
자연호안	362	23.3	106	17.8	139	22.7

## 5. 결론

강원도 하천에 대한 문헌 및 현장조사등을 통해서 강원도 하천 호안공에 대한 다음과 같은 결론을 도출할 수 있었다.

첫째, 강원도 내 국가하천(1개 하천 6개 지점), 지방1급(5개 하천 220개 지점) 및 2급 하천(209개 하천 2540개 지점)에 대한 하천 호안공법의 종류, 식생상태, 하천특성 등을 조사하여 향후 호안 파괴시 호안의 특성을 평가하고 하천호안관리 방안수립에 활용할 자료를 수집 분류할 수 있었다.

둘째, 영동지역은 돌망태호안, 옹벽, 콘크리트 블록 호안이 약 63%이상이고 영서지역은 돌쌓기, 돌망태, 옹벽 호안이 68%이상을 점하고 있었으며 이는 영동과 영서지역 하천의 지형학적인 차이에서 기인한 것으로 판단된다.

셋째, 강원도의 현재 호안공 설치경향은 하천호안의 안정보다는 기존 하천제내지의 이용을 최대한 할 수 있는 호안공법을 선호하는 경향이 있음을 확인 할 수 있었다.

향후 연구로 강원도에 설치된 호안공법의 식생 활착 및 유역특성, 하상특성, 수문특성과 연계한 호안공법의 장단점을 분류하여 강원도 특성에 적합한 호안공법 선정기준 연구가 지속적으로 진행되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 강릉시, 경포천, 위촌천, 안현천 하천정비기본계획 보고서, 강릉시, 2005.
- [2] 강원도, 오색천 하천정비기본계획 보고서, 강원도, 1992.
- [3] 강원도, 원주천 하천정비기본계획 보고서, 강원도, 1999.
- [4] 강원도, 평창강 하천정비기본계획 보고서, 강원도, 2008.
- [5] 강원도, 지촌천 하천정비기본계획 보고서, 강원도, 2002.
- [6] 건설교통부 원주지방국토관리청, 북한강 수계 하천정비기본계획(보완) 보고서, 건설교통부 원주지방국토관리청, 2002.
- [7] 삼척시, 마음천 하천정비기본계획 보고서, 삼척시, 2001.
- [8] 인제군, 북천 하천정비기본계획 보고서, 인제군, 1995.
- [9] 한국하천일람, 건설교통부, 2002.
- [10] 한국수자원학회, 건설교통부 제정 하천공사표준시방서, 대한건설진흥회, 1999.
- [11] 김규호 외11, 하천제방 관련 선진기술 개발 최종 보고서, 한국건설기술연구원, 2004.