

월류부특성변화에 따른 천변저류지군의 홍수저감효과분석

Analysis of Flood Reduction Effect of Washlands based on Variation of Rollway Characteristic

백천우* · 김복천** · 안태진***

Baek, Chun Woo · Kim, Bok Cheon · Ahn, Tae Jin

Abstract

Because it is difficult to install new large hydraulic structure, washland is considered as alternatives of hydraulic facility. As flood reduction effect of washland is dependent on flood, hydrograph, capacity of washland and spillway height, applying adequate spillway height is very important to maximize flood reduction effect of washland. In this study, effect of variation of spillway height on flood reduction effect of washlands is analyzed. The existing model developed to make decision for optimal location of washland using flood reduction effect as evaluation function and location of washland as decision variable was revised for this purpose. The spillway height of washland is added as decision variable and revised model finally give optimal location and spillway height of washland as result. The developed model has been applied to the Ansung River basin and application result was compared with that of existing model. The application result shows that developed model can give more efficient result than existing model.

Key words : Washlands, Spillway, Flood Control Effect, Decision Supporting Model

요 지

댐과 같은 대규모 수리구조물의 신설이 점차 어려워짐에 따라, 이에 대한 대안으로 천변저류지의 설치가 검토되고 있다. 천변저류지는 규모가 작은 시설물로 홍수량, 유입수문곡선, 천변저류지 용량 및 월류위어의 월류고 등에 따라 홍수저감효과가 민감하게 반응한다. 따라서 최대의 홍수저감효과를 얻기 위해서는 홍수저감효과를 기대하는 홍수사상에 적합한 월류고를 적용하여야 하며, 본 연구에서는 월류고 값의 변화가 천변저류지군의 홍수저감효과에 미치는 영향을 분석해보았다. 이를 위해 천변저류지의 최적위치를 결정하기 위해 개발된 기존의 의사결정모형을 사용하였다. 천변저류지의 위치를 결정변수로 사용하고 홍수저감목표 지점에서의 홍수저감효과를 최대화하는 과정을 통해 천변저류지의 최적위치를 결정하는 의사결정모형에 월류고의 높이를 결정변수로 추가하여 수정하였다. 제안된 모형을 안성천 유역에 적용하여 기존의 연구결과와 비교하였으며, 모형의 적용결과 대상 홍수사상에 대해 보다 효율적인 홍수저감이 가능토록 하는 월류고 및 위치를 결정할 수 있었다.

핵심용어 : 천변저류지군, 월류부, 홍수저감효과, 의사결정모형

1. 서 론

천변저류지는 하천 또는 수로에 접한 월류언을 이용하여 침투홍수량의 일부를 저류하는 형식으로 운영되는 수리구조물로, 하도흐름에 직접적인 영향을 주고 즉각적인 침투홍수량 조절효과를 제공하는 특징이 있다. 또한 Hammer(1989), Kadlec and Knight (1996), Kusler and Kentula (1996) 및 Anrold et al. (2001) 등이 “천변저류지의 복원 및 조성이 홍수방어, 수질개선 및 생물다양성 증진 등을 위한 생태학적 하천복원의 의미 있는 대안”이라 제시한 것과 같이 천변저류지는 비홍수기에 습지와 농지 등으로 활용할 수 있어, 비홍수기의 활용적인 측면에서 여름철에 집중된 강수특성을 가지는 국내

의 경우 잠재적 가치가 크다는 장점이 있다. 특히 국내에서는 환경, 경제 및 정치적 문제 등으로 인해 댐과 같은 대규모 수공구조물의 추가적인 설치가 어려운 실정으로, 이에 대한 대안으로 천변저류지에 대한 연구가 최근 들어 활발하게 수행되었다.

천변저류지 조성 및 설치를 위한 기본연구가 건설교통부(2005), 김형수 등(2006), 안태진 등(2007a), 안태진 등(2007b) 등에 의해 수행되었으며, 건설교통부(2005), 한건연 등(2005), 전경수 등(2006), 김덕길 등(2007), 박창근 등(2007), 강수만 등(2007) 및 안태진 등(2008)은 천변저류지의 홍수조절효과를 산정하기 위한 연구를 수행하였다.

한편 안태진 등(2008)은 ‘천변저류지는 규모가 비교적 작

*정회원 · Research Associate, School of Environment System Eng., Univ. of Western Australia (E-mail: chunoo@korea.ac.kr)

**한경대학교 공과대학 토목공학과 석사과정

***정회원 · 한경대학교 공과대학 토목공학과 교수(교신저자)

은 관계로 대상유역에 다수의 후보지가 존재할 수 있으며, 최적의 효과를 얻기 위한 최적의 규모와 위치를 선정하기 위해서는 이들 다수의 후보지를 이용한 다양한 조합에 대한 분석이 이루어져야 한다'고 하였다. 이는 규모가 작은 수리구조물에 속하는 천변저류지의 홍수조절 효과를 최대화하기 위해서는 적절한 위치에 설치가 필요한 것을 의미한다. 천변저류지의 최적위치와 관련된 연구로는 건설교통부(2005), 안태진 등(2007b), 안태진 등(2008)의 연구가 있으며 이들 연구에서는 HEC-RAS의 부정류모의 기능 등을 이용하는 수리학적방법과, 소유역 유출수문곡선, 하도추적, 저수지추적 등을 이용한 수문학적 방법에 의해 산정된 홍수저감효과를 기준으로 천변저류지의 최적위치를 결정하였다.

안태진 등(2008)의 연구에서 언급된 것과 같이 용량이 적은 천변저류지의 경우 홍수량, 유입수문곡선, 천변저류지 용량 및 월류위어의 월류고에 따라 홍수저감효과가 민감하게 반응하며, 최대의 홍수저감효과를 얻기 위해서는 홍수저감효과를 기대하는 홍수사상에 적합한 월류고를 적용하여야 한다. 건설교통부(2005), 안태진 등(2007b), 안태진 등(2008)의 연구에서는 천변저류지의 최적위치 결정을 위해 천변저류지 용량과 월류위어 공식은 적용하여 홍수저감효과를 산정하였으며, 이 때에 고정된 월류고 값을 특정 홍수빈도에 적용하여 천변저류지의 홍수저감효과를 산정하였다. 그러나 유입되는 홍수사상에 따라 변할 것으로 예상되는 천변저류지의 홍수저감 효과를 천변저류지 최적위치 결정에 적용하기 위해서는 다양한 홍수사상에 대한 천변저류지의 홍수저감효과 분석은 물론이고, 월류고의 변화에 따른 홍수저감효과 분석도 선행되어야 할 것이다.

본 연구에서는 고정된 월류고 값을 적용하여 천변저류지의 홍수저감효과를 산정한 기존의 연구와 달리, 월류고 값의 변화가 천변저류지구의 홍수저감효과에 미치는 영향을 분석해 보았다. 안태진 등(2008)은 천변저류지의 위치를 결정변수로 사용하고 홍수저감목표지점에서의 홍수저감효과를 최대화하는 과정을 통해 천변저류지의 최적위치를 결정하는 의사결정모형을 개발하였다. 본 연구에서는 안태진 등 (2008)의 모형을 수정하여, 천변저류지의 위치뿐만 아니라 월류고 값을 결정변수에 추가하여 천변저류지의 최적위치 및 최적 월류고를 동시에 산정하는 기법을 제시하였다. 즉 대상 홍수빈도에 대

하여 홍수저감효과를 최대화 할 수 있도록 천변저류지의 월류고와 위치를 결정하여 월류고 변화가 천변저류지의 홍수저감효과 최적위치선정에 미치는 영향을 분석해 보았다. 또한 제안된 모형을 실제 유역에 적용하여 기존의 연구결과와 비교하였다.

2. 월류부특성변화에 따른 홍수저감효과분석

2.1 천변저류지 홍수저감효과 산정

천변저류지의 홍수저감효과 산정은 천변저류지 계획 및 설치를 위해 우선적으로 수행되어야 하며, 건설교통부(2005), 한건연 등 (2005), 전경수 등 (2006), 김덕길 등 (2007), 박창근 등(2007), 강수만 등 (2007) 및 안태진 등(2008)에 의해 천변저류지의 홍수저감효과 산정을 위한 연구가 수행되었다. 이들 연구에서 천변저류지의 홍수저감효과를 산정하기 위해 사용한 방법은 크게 HEC-RAS의 부정류모의 기능 등을 이용하는 수리학적방법과, 소유역 유출수문곡선, 하도추적, 저수지추적 등을 이용한 수문학적 방법으로 구분 할 수 있다. 그러나 안태진 등(2007b) 및 안태진 등 (2008)은 다수의 설치 가능지역을 대상으로 최적의 위치와 규모를 산정할 경우 고려해야 할 경우의 수가 증가해 HEC-RAS의 부정류모의 기능과 같은 수리학적 접근방법으로는 분석에 한계가 있을 수 있다는 문제점을 지적하며 수문학적 접근방법을 이용하여 홍수저감효과를 산정하였다. 실제 수문학적 접근방법은 첨두홍수량만 고려하는 것이 아니고 시간항을 고려해야 하는 천변저류지 홍수저감효과산정에 보다 적합한 방법이다. 그림 1은 일반적인 천변저류지의 종단면 및 횡단면도를 나타내고 있다.

수리학적 접근방법과 수문학적 접근방법에서는 천변저류지의 홍수저감효과를 그림 1에 나타난 것과 같이 천변저류지와 하천사이에서 월류되는 유량을 이용하여 산정하며, 이는 다음 식 (1)과 같은 weir공식을 이용할 수 있다.

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2} \quad (1)$$

식 (1)에서 Q 는 월류부 분기유량(천변저류지 유입유량), C 는 weir계수, L 은 월류부 폭 및 H 는 월류부 수심을 의미한다. 천변저류지는 대부분 유입부에 수문 등 유입량 조절 장치

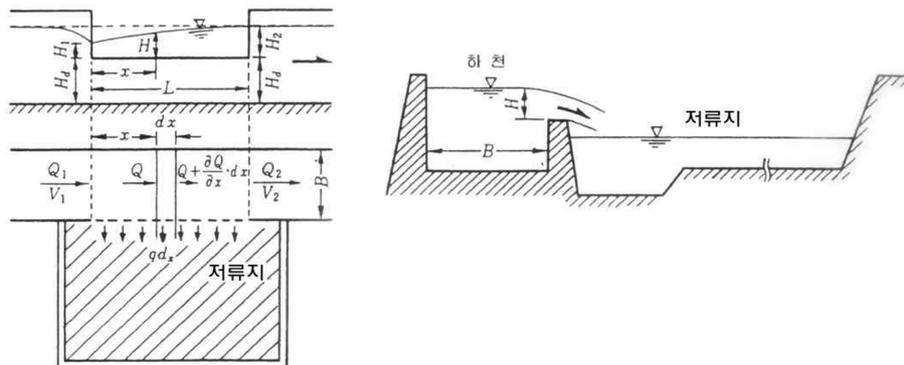


그림 1. 천변저류지 종단면 및 횡단면도

가 설치되지 않고 제방의 일부분만 낮추어서 홍수를 유입시키기 때문에 월류부의 높이와 홍수시 발생하는 하천수위에 의해 유입량이 결정된다. 또한 대부분 강제 배수시설을 설치하지 않고 수문에 의한 자연배제를 하기 때문에 한번 저류지가 차게 되면 홍수가 완전히 종료되기 이전에는 저류지로서의 역할을 할 수 없게 된다. 이는 연속적으로 방류량을 조절할 수 있기 때문에 장시간의 홍수에도 대응할 수 있는 댐의 경우와 대별되는 천변저류지의 특징이다. 즉 천변저류지로서의 유량이 분기되는 시점은 천변저류지의 월류부높이와 하천수심의 차이인 H 에 의해 결정되며, 유량분기가 종료되는 시점은 천변저류지용량에 의해 결정된다. 이와 같은 특징 때문에 월류식 천변저류지가 위치할 하천 지점에서의 설계대상 홍수수문곡선의 변화에 따라 천변저류지의 홍수저감효과 또한 변하게 될 것이며, 목표하는 설계대상빈도에 대한 침투홍수량 저감효과에 변화에 대한 분석이 필요할 것이다.

2.2 천변저류지 최적위치 선정 모형

일반적으로 천변저류지는 규모가 다른 저류시설에 비해 작아 유역 내 설치가 가능한 다수의 후보지가 존재하며, 다수의 후보지를 적절히 조합하여 운영할 경우 홍수저감을 비롯한 많은 효과를 기대할 수 있을 것이나 경제적 이유, 미약한 홍수조절 효과 등과 같은 다양한 제약으로 실제 설치가 가능한 위치와 그 규모에는 한계가 있다. 따라서 주어진 예산안에서 최대의 효과를 나타내는 최적의 위치와 규모의 결정은 천변저류지 설치계획을 위해 수행되어야 한다(안태진 등, 2008). 유역내 천변저류지 설치를 계획할 경우, 홍수저감효과를 비롯한 경제성분석결과 등을 고려해야 할 것이며, 습지와 농지 등으로 활용될 경우 발생하는 가치 또한 반영되어야 할 것이다. 그러나 천변저류지의 다양한 기능과 가치는 설치에 따른 다양한 이익이 발생시킬 수 있으며 각기 다른 형태로 표현되는 이들 이익들은 하나의 정량화된 수치로 표현하기에는 어려움이 있다. 따라서 천변저류지의 최적위치를 결정하기 위해 수행된 건설교통부(2005), 안태진 등(2007b), 안태진 등(2008)의 연구에서는 홍수저감효과만을 최적위치 결정을 위한 기준으로 사용하였다. 그림 2는 천변저류지의 최적 위치를 결정하기 위한 대표적인 연구인 안태진 등(2008)의 연구에서 제안된 알고리즘의 흐름도를 나타내고 있다.

특히 안태진 등(2008)은 유역내에 위치하는 도시지역, 상습침수구역 등과 같이 토지이용현황, 과거 침수피해현황 등을 고려하여 홍수저감을 목표로 하는 지점인 “홍수저감목표지점”의 개념을 제안하였으며, 최적위치 및 규모선정을 위한 적합도 함수를 다음 식 (2) 및 (3)과 같이 제안하였다.

$$Maximize B = \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

$$Maximize B = x_{outlet} \quad (3)$$

$$subject \quad to \quad V_j \leq V_j^{max} \quad for \quad j = 1, \dots, m$$

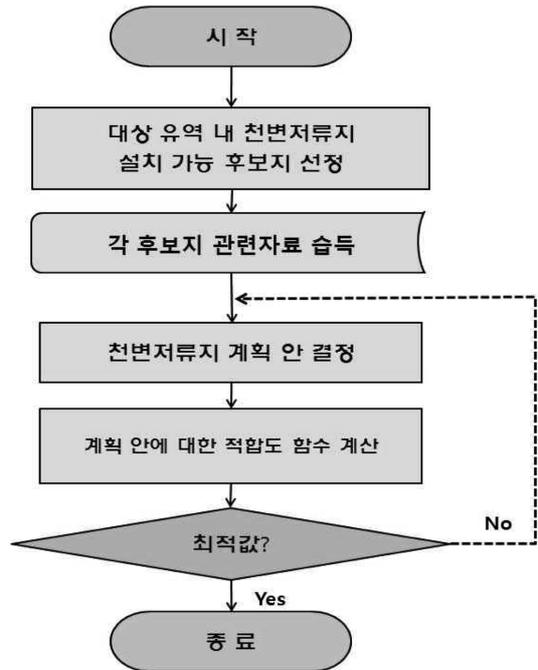


그림 2. 천변저류지 최적위치 결정을 위한 흐름도

식 (2) 및 (3)에서, x_i 는 유역내 홍수저감목표지점 홍수저감량, x_{outlet} 을 유역출구에서의 홍수저감량, n 은 홍수저감목표지점의 수, m 은 설치예정 천변저류지 수, V_j 는 후보천변저류지 용량, V_j^{max} 는 후보천변저류지 최대용량을 의미한다.

2.3 월류특성변화 반응을 위한 모형의 수정

본 연구의 목적은 월류고 값의 변화가 천변저류지군의 홍수저감효과에 미치는 영향을 분석하는 것이며, 이를 위해 안태진 등(2008)이 천변저류지 최적위치를 결정하기 위해 개발한 모형을 이용하였다. 안태진 등(2008)은 천변저류지의 위치를 결정변수로 홍수저감목표지점에서의 홍수저감효과를 최대화하는 천변저류지의 최적 위치 결정하는 알고리즘을 제안하였으며, 천변저류지의 위치를 결정변수로 적용하고 유전자 알고리즘을 최적화기법으로 사용한 의사결정모형을 개발하였다. 본 연구에서는 월류고 값의 변화가 천변저류지군의 홍수저감효과에 미치는 영향을 분석하기 위해 안태진 등(2008)의 모형에 월류고 값을 결정변수로 추가하여 천변저류지의 최적위치 및 최적 월류고를 동시에 산정하도록 수정하였다. 표 1은 안태진 등(2008)의 모형과 본 연구에서 수정한 모형의 차이점을 나타내고 있다.

3. 적용 및 결과

3.1 대상유역

본 연구에서는 월류고 값의 변화가 천변저류지군의 홍수저감효과에 미치는 영향을 분석하기 위해 안태진 등(2008)이 천변저류지 최적위치 결정을 위해 개발한 의사결정모형을 적용한 안성천 유역에 수정된 모형을 적용하여 기존의 연구결과와 비교하였다. 안성천 유역의 면적은 1,658이며 하천의 총 연장은 605(103개 하천)로, 그림 3은 안성천 유역을 나타내

표 1. 기존연구와 본 연구의 차이점

구분	안태진 등 (2008)의 모형	본 연구의 수정된 모형
천변저류지 후보지	유역내 설치 가능한 모든 후보지	
천변저류지 최적 위치	유역내에 선정된 홍수저감목표지점들의 홍수저감량 합 또는 유역출구에서의 홍수저감량이 최대가 되는 지점을 선정	
천변저류지 월류특성	확정된 월류고 적용	미확정된 월류고 적용
의사결정 모형의 결정변수	천변저류지 위치	천변저류지 위치, 저류지 월류고

고 있다. 안태진 등 (2008)은 개발한 의사결정모형을 적용하기 위해 ‘안성천수계 유역종합치수계획(건설교통부, 2007)’에서 100년 빈도 홍수사상에 대해 산정한 수문자료를 이용하였다. 또한 동계획에서 검토한 13개 천변저류지에 대한 최적의 위치를 결정하였다. 표 2는 안태진 등 (2008)의 연구에서 사용한 안성천수계내 13개 천변저류지 후보지의 제원을 나타내고 있다.

3.2 모형의 적용

본 연구에서는 천변저류지의 월류고를 결정변수로 추가하여 최적의 위치와 함께 월류고도 결정하는 모형을 개발하였다. 대상유역에의 적용을 위해 기존의 월류고 값을 기준으로 ±1값 사이에서 월류고가 자유롭게 선택되도록 모형의 입력 값을 설정하였다. 안태진 등 (2008)의 연구에서는 그림 3에 나타난 것과 같이 토지이용현황, 과거 침수피해현황 등을 고려하여 안성천 상류(홍수저감목표지점1), 안성천중류(홍수저감목표지점2), 진위천(홍수저감목표지점3) 및 진위천 합류후(홍수저감목표지점4)의 4개 지점에 홍수저감목표지점을 선정하였으며, 천변저류지의 최적위치를 결정하기 위한 적합도 함수로는 식 (2)와 같은 유역내 홍수저감목표지점에서의 홍수저감량 합을 적용하였다. 즉 4개의 홍수저감목표지점에서의 홍수저감량 합이 최대가 되는 천변저류지의 위치와 월류고 값을 결정하였다. 표 3~표 5에는 천변저류지 최적위치만을 결정한 안태진 등 (2008)의 모형 적용 결과와 천변저류지 최적위치 및 월류고를 동시에 결정한 수정된 모형의 결과를 비교해 나타내었다. 표 4에서 원이 없는 음영부분은 안태진 등(2008)의

모형에서는 선택된 저류지이지만 본 연구에서는 선택되지 않았음을 의미하고 원이 있는 음영부분은 본 연구에서 선택된 저류지를 의미한다.

표 4에 나타난 것과 같이 안태진 등(2008)의 모형과 본 연구에서 개발한 모형의 적용결과, 천변저류지의 위치에는 큰 차이가 나타나고 있지 않음을 알 수 있다. 천변저류지를 2, 3, 4, 5, 9개 적용할 경우 두 모형의 최적 천변저류지 위치 선정 결과가 동일하게 나타났으며, 다른 경우에도 1개소의 위치에만 차이가 나타나고 있다. 그러나 표 5에 나타난 홍수저감효과를 살펴보면 본 연구에서 수정한 모형을 적용할 경우 홍수저감목표지점은 물론이고 유역출구에서의 홍수저감효과 면에서 보다 효율적인 결과를 얻을 수 있음을 알 수 있다. 이와 같은 결과가 나타난 이유는 표 6에 나타난 최종 월류고 산정결과를 보면 알 수 있다. 본 연구에서 수정, 보완한 모형은 천변저류지의 월류고도 결정변수로 적용하여 최적의 위치와 함께 월류고도 결정하는 모형으로, 적용 결과 표 6에 나타난 것과 같이 기존에 확정된 월류고 값과 다른 월류고 값들이 선택된 것을 알 수 있다.

표 6을 살펴보면 천변저류지를 1개 적용할 때 문곡저류지, 5개 적용할 때 중복저류지, 6개 및 7개 적용할 때 마두저류지 및 13개 적용할 때 평균저류지의 경우에만 기존의 확정된 월류고보다 0.1 증가한 월류고가 선택되었을 뿐, 대부분의 경우에서 기존에 확정된 월류고보다 낮은 월류고 값들이 선정되었다. 이와 같은 결과는 기존에 확정된 천변저류지의 월류고 값들을 낮출 경우 대상 빈도인 100년 빈도 홍수에 대해 보다 효율적인 홍수저감이 가능한 것을 나타내고 있는 것

표 2. 안성천 유역 천변저류지 제원

천변 저류지 ID	천변 저류지명	위치	면적 (km ²)	최대 저류용량 (m ³)	월류고 (m)	월류 웨어폭 (m)	수위-유량 관계곡선식
W1	평궁	안성천	0.21	575,000	6.50	30	$H = 0.411 \times Q^{0.379}$
W2	신가	안성천	1.64	2,784,000	7.60	75	$H = 1.605 \times Q^{0.222}$
W3	중복	안성천	2.06	3,543,000	8.50	75	$H = 2.518 \times Q^{0.183}$
W4	양령	안성천	0.77	1,362,000	10.49	100	$H = 3.818 \times Q^{0.147}$
W5	건천	안성천	0.99	1,060,000	12.70	75	$H = 6.060 \times Q^{0.109}$
W6	신계	안성천	0.67	297,000	14.30	100	$H = 6.613 \times Q^{0.106}$
W7	동청	진위천	1.02	4,151,000	5.50	50	$H = 0.136 \times Q^{0.498}$
W8	백봉	진위천	0.56	2,240,000	5.50	30	$H = 0.151 \times Q^{0.487}$
W9	어연	진위천	1.05	4,662,000	6.00	70	$H = 0.203 \times Q^{0.457}$
W10	문곡	진위천	1.56	7,909,000	7.00	200	$H = 0.284 \times Q^{0.422}$
W11	회화	진위천	1.47	3,293,000	9.00	70	$H = 1.439 \times Q^{0.254}$
W12	신리	진위천	1.30	2,015,000	13.60	70	$H = 8.321 \times Q^{0.074}$
W13	마두	황구지천	2.20	8,976,000	7.70	70	$H = 0.642 \times Q^{0.377}$

표 3. 적용결과 (천변저류지 최적위치)

적용 천변 저류지 수	천변저류지 최적위치																								
	안태진 등(2008)의 모형													금회 적용 (수정 모형)											
	평균	신가	중복	양령	건천	신계	동청	백봉	어연	문곡	회화	신리	마두	평균	신가	중복	양령	건천	신계	동청	백봉	어연	문곡	회화	신리
W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13
1												○										○			
2									○			○										○			○
3			○							○		○				○						○			○
4		○	○							○		○			○	○						○			○
5		○	○	○						○		○			○	○	○					○			○
6		○	○	○				○	○			○			○	○					○	○	○		○
7		○	○	○	○			○	○			○			○	○	○				○	○	○		○
8		○	○	○	○		○		○	○		○			○	○	○				○	○	○		○
9		○	○	○	○		○		○	○		○			○	○	○				○	○	○		○
10	○	○	○	○	○		○		○	○		○			○	○	○	○			○	○	○	○	○
11	○	○	○	○	○		○	○	○	○		○			○	○	○	○			○	○	○	○	○
12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

표 4. 적용결과 (홍수저감량)

적용 천변 저류지수	유역출구 홍수저감량 (m³/sec)			홍수저감 목표지점 홍수저감량 합 (m³/sec)		
	안태진 등 (2008)의 모형	금회 적용 (수정모형)	증감	안태진 등 (2008)의 모형	금회 적용 (수정모형)	증감
1	265	219	-46	628	668	40
2	405	423	18	1,113	1,177	64
3	505	531	26	1,538	1,602	64
4	586	598	12	1,802	1,928	126
5	626	669	43	1,947	2,096	149
6	719	822	103	2,057	2,295	238
7	756	882	126	2,172	2,468	296
8	824	988	164	2,251	2,586	335
9	831	1,022	191	2,307	2,719	412
10	844	1,042	198	2,348	2,814	466
11	876	1,096	220	2,389	2,878	489
12	881	1,115	234	2,399	2,925	526
13	881	1,135	254	2,405	2,966	561

로 판단된다. 하지만 이와 같은 결과가 천변저류지의 월류고를 전반적으로 꼭 낮춰야 한다는 것을 의미하는 것은 아니다. 전술한 것과 같이 천변저류지의 홍수조절효과는 월류부 높이와 대상 빈도에 따라 변할 것이며, 다양한 빈도의 홍수사상에 대한 모의를 통해 최종적인 월류고 높이를 선정해야 할 것으로 판단된다. 하지만 확정된 월류고를 적용한 기존의 연구와 달리 월류고를 변화시킨 본 연구의 결과를 종합해 볼 때, 적절한 월류고의 조정을 통해 천변저류지 홍수조절효과의 효율을 높일 수 있는 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구에서는 천변저류지를 구성하는 횡월류위어의 월류

고 값 변화가 천변저류지군의 홍수저감효과에 미치는 영향을 분석해보았다.

- 1) 이를 위해 안태진 등(2008)이 개발한 천변저류지의 최적위치 결정을 위한 의사결정모형을 수정하여, 천변저류지의 위치뿐 아니라 월류고 값을 결정변수에 추가하여 천변저류지의 최적위치 및 최적 월류고를 동시에 산정하는 기법을 제시하였다.
- 2) 천변저류지의 홍수조절효과는 월류부 높이와 대상 빈도에 따라 변할 것이며, 모형의 적용결과 대상 홍수사상에 대해 보다 효율적인 홍수저감이 가능토록 하는 월류고 및 위치를 결정 할 수 있었다. 즉 적절한 월류고의 조정을 통해 천변저류지 홍수조절효과의 효율을 높일 수 있는 것으로 판단된다.

표 5. 적용결과 (월류고)

천변저류지		기존 월류고 (m)	천변저류지 적용 수에 따른 최종선정월류고(m)												
			1개	2개	3개	4개	5개	6개	7개	8개	9개	10개	11개	12개	13개
평균	W1	6.50													6.60
신가	W2	7.60				7.40	7.40	7.30	7.30	7.30	7.30	7.20	7.20	7.20	7.30
중복	W3	8.50			8.50	8.40	8.60	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.50	8.40
양령	W4	10.49					10.39		10.49	10.49	10.39	10.39	10.39	10.39	10.49
건천	W5	12.70									12.60	12.70	12.70	12.70	12.60
신계	W6	14.30											14.00	14.00	
동청	W7	5.50								4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
백봉	W8	5.50										4.80	4.80	4.80	4.80
어연	W9	6.00						5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30
문곡	W10	7.00	7.10	6.90	6.90	6.90	6.90	6.80	6.80	6.90	6.90	6.80	6.80	6.80	6.80
회화	W11	9.00						8.40	8.40	8.30	8.30	8.30	8.30	8.40	8.40
신리	W12	13.60										12.90	12.90	12.90	12.90
마두	W13	7.70		7.70	7.70	7.70	7.70	7.80	7.80	7.60	7.60	7.60	7.60	7.50	7.50

주) : 기존월류고 값과 동일, ■ : 기존월류고보다 낮은 월류고 선택, ■ : 기존월류고보다 높은 월류고 선택

감사의 글

본 연구는 건설교통부 및 한국건설교통기술평가원 건설핵심기술연구개발사업(06건설핵심B01)의 연구비 지원으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

참고문헌

강수만, 박민지, 김상호, 김성준 (2007) 홍수범람모형을 이용한 침수피해 저감방안 연구 : 진위천 하천구간을 대상으로. **대한토목학회논문집**, 대한토목학회, 제27권, 제6B호, pp. 583-590.

건설교통부 (2005). 천변저류지 기본계획 수립에 관한 연구, 건설교통부.

건설교통부 (2007). 안성천수계 유역종합치수계획, 건설교통부.

김덕길, 경민수, 김상단, 김형수 (2007). 천변저류지 조성에 따른 홍수위저감효과 분석. **2007 대한토목학회 학술발표회 논문집**, 대한토목학회, pp. 2660-2663.

김형수, 경민수, 김상단, 이진행 (2006). 천변저류지 조성 및 활용방안. **2006 한국수자원학회 학술발표회 논문집**, 한국수자원학회, pp. 83-88.

박창근, 박재현, 이종진 (2007). 천변저류지를 활용한 화포천 유역에서의 홍수조절능력에 관한 연구. **2007 한국수자원학회 학술발표회 논문집**, 한국수자원학회, pp. 331-335.

안태진, 김경섭, 강인웅, 김복천 (2007a). 천변저류지 조성계획에서 수문 및 수리적운영에 관한 고찰. **2007 한국수자원학회 학술발표회 논문집**, 한국수자원학회, pp. 956-960.

안태진, 강인웅, 김복천, 백천우 (2007b). 천변저류지 최적 규모

및 위치 선정을 위한 의사결정모형의 기본알고리즘 제안. **2007 대한토목학회 학술발표회 논문집**, 대한토목학회, pp. 3371-3375.

안태진, 강인웅, 백천우 (2008). 수문학적 홍수저감효과 기반의 천변저류지 최적위치 선정을 위한 의사결정모형의 개발. **한국수자원학회 논문집**, 한국수자원학회, 제41권, 제7호, pp. 725-735.

전경수, 김원, 윤병만 (2006). 천변저류지 홍수조절 효과의 불확실성 분석. **2006 대한토목학회 학술발표회 논문집**, 대한토목학회, pp. 267-270.

한건연, 김지성, 백진규, 박홍성 (2005). 하천에서 천변저류지의 홍수저감효과 분석. **2005 대한토목학회 학술발표회 논문집**, 대한토목학회, pp. 233-236.

Anrold, J. G., Allen, P. M. and Morgan, D. S. (2001). "Hydrologic Model for Design and Constructed Wetlands", *Wetland*, Vol. 21, No. 2, pp. 167-178.

Hammer (1989). *Constructed Wetlands for Wastewater Treatment*. Lewis Publishers, Chelsea, MI, USA.

Kadlec, R. H. and Knight, R. L. (1986). *Treatment Wetlands*. CRC, Lewis Publishers, Boca Raton, FL, USA.

Kusler, J. A. and Kentula, H. E. (1996). *Wetland Restoration and Creation: The Status of the Science*. Island Press, Washington, DC, USA.

◎ 논문접수일 : 09년 1월 13일
 ◎ 심사의뢰일 : 09년 1월 13일
 ◎ 심사완료일 : 09년 2월 12일