

〈 紹 介 〉

Ishikari 洪水路事業

南 宣 祐*
Nan-Sun Wou

1. 序 論

Ishikari 洪水路는 Sapporo 市 北部의 Barato 江을 日本海에 直接連結하는 새로운 人工水路를 말한다. 이 洪水路의 幅은 50 m, 길이는 2,460 m, 設計洪水量은 500m³/s 로서 이 工事의 完工으로 Barato 江의 最大洪水水位가 約 2.7 m 나 낮아진다. 이 事業은 1972 年에 始作되었으며 1975 年 가을의 大洪水때문에 박차를 가하여 1982 年에 完工되었다. 또 이 工事는 1979 年부터 Sapporo 市 北部地域에서 進行중인 Fushiko 江 洪水切減計劃의 主施設役割을 하게 된다. 다음에 Ishikari 洪水路의 概要를 소개한다.

2. Barato 江流域의 概要

Barato 江은 Ishikari 江에 1931 年에 처음으로 大規模의 Oyafuru 遮水工事로 完成된 길이가 約 20km, 幅이 40 m 인 U 字形 彎曲河川이다. 이 江의 下流部에는 人工으로 길이 1.5 km, 幅 40 m 인 Shifir 運河가 建設되어 Ishikari 江의 本流로 連結되어 있다. 그러나 이

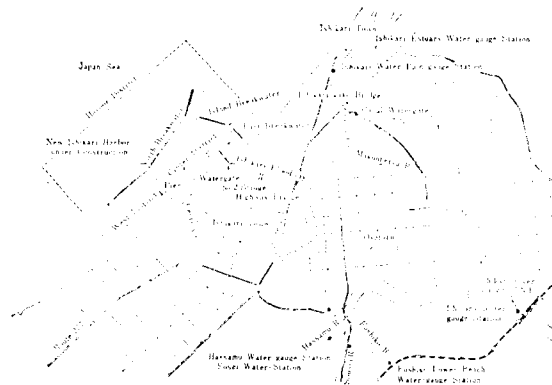


Fig. 1. Ishikari Floodway Project.

運河에는 水門이 設置되지 않았기 때문에 Ishikari 江의 背水影響을 直接받으므로 Barato 江 附近의 低地帶와 支流地域에는 水害를 입는다. Barato 江의 流域面積은 161.1 km² 로 Sapporo 市와 Ishikari 地域까지 포함한 이 流域의 概要를 Table 1 에 表示하였다.

이 江의 主支流인 Fushiko, Sosei 川 그리고 Hassamu 川 등은 Sapporo 市를 貫通하여 흐른다. 또 이 江의 一

Table 1 Description of the Barato River Basin.

Item	Description	Remarks
Area of Basin	161.1km ²	Barato R. Fushiko R. Sosei R. Hassamu R. 53.6+6.4+19.0+24.5
Extent of Waterways (main rivers only)	53.1km	Barato R. Fushiko R. Sosei R. Hassamu R. 20.2+10.5+14.2+8.2
Population in the Basin (1980)	474,254 persons	Sapporo C. 443,786 Ishikari T. 30,468
Cities and Towns	Sapporo C. 100.9km ² Ishikari T. 60.2km ²	

* (北海道開發局 建設 河川係 提供) 東國大學校 工科學 教授 (工博)

部流域은 扇狀地帶를 이루고 있으나 나머지 流域은 洪水 汎濫이 잦은 低地帶를 이룬다. Barato 江 流域內의 人口는 1980 年에 約 470,000 名이었다. Fig. 2에서 보여 주는 바와 같이 Sapporo 市の 人口는 日本의 여러 主要都市中 最高比率로 增加하고 있기 때문에 이 流域의 開發도 그에 발맞추어 그 以上으로 이루어져야 한다. Fig. 3은 Sapporo 市の 人口稠密地域(DID)의 擴散을 나타낸다. 이 그림으로 부터 Sapporo 市の 都市化는 Toyohira 江 扇狀地帶에서 始作하여 Barato 江 流域의 低地帶쪽으로 急速度로 擴散되어가고 있다는 事實을 알 수 있다.

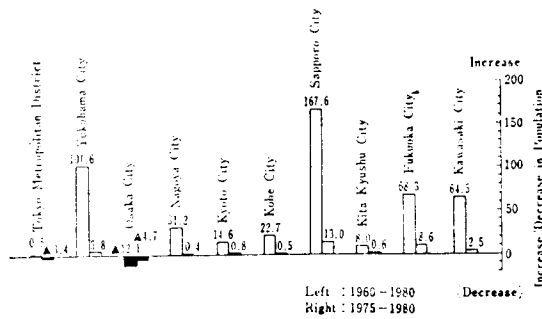


Fig. 2 Rate of Population Increase/Decrease of Major Cities in Japan (1960-1975-1980).

洪水被害를 입었던 地域은 最近開發된 地域이며, 이 地域의 洪水被害는 1961 年부터 1981 年까지 21 年 동안에 무려 15 回나 發生하였다. 그중 三大洪水는 1975 年 8 月の 6 號颶風과 1981 年 8 月の 12 및 15 號 颶風으로 이 地域에 莫大한 洪水被害를 입혔다. Table 2는 이들 三大洪水被害狀況을 나타내며 Table 3은 이들 三大洪水時에 觀測한 水文資料이다.

Table 2 Outline of Flood Damage.

Item	Flood	Aug. 24, 1975	Aug. 6, 1981	Aug. 24, 1981	Remarks
Inundated Area		(km ²)	(km ²)	(km ²)	Urban District
Urban District		8.7 (12.2%)	10.9 (14.0%)	12.8 (16.4%)	
Outside Urban District		23.6 (26.3%)	37.9 (45.6%)	29.4 (35.4%)	1975 : 71.5km ² 1981 : 78.0km ²
Total		32.3 (20.0%)	48.8 (30.3%)	42.2 (26.2%)	Total Area: 161.1km ²
Number of Inundated Buildings					
Inundated above Floor		379 bldgs.	533 bldgs.	261 bldgs.	
Inundated below Floor		5,147	5,368	3,411	
Total		5,526	5,901	3,672	

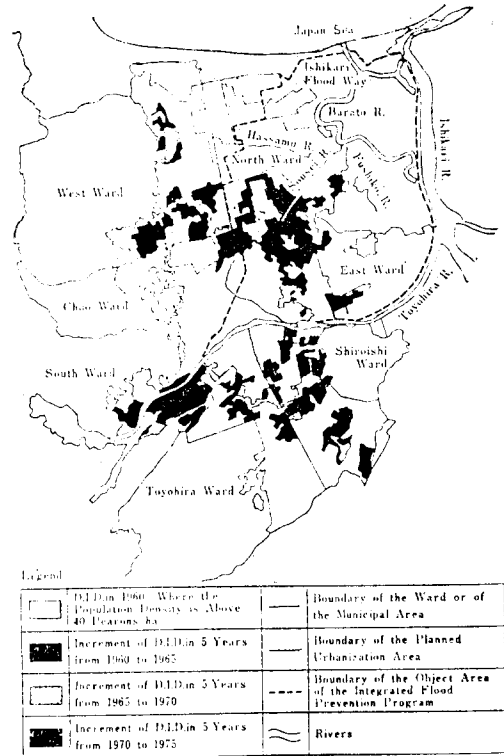


Fig. 3. Increase of Densely-Inhabited District of Sapporo City.

3. Ishikari 洪水路事業의 概要

Ishikari 洪水路는 Sapporo 市 北部의 평탄한 低地帶를 洪水로부터 保護하기 위하여 設計 施工되었다. Barato 江의 設計流入量은 現在 Fushiko 江에 建設中인 遲滯池에 의하여 800 m³/sec 로 調節制限할 수 있었

Table 3 Comparison of Major Floods.

Item	Flood	Aug. 24, 1975	Aug. 6, 1981	Aug. 24, 1981
Precipitation Data (Sapporo)				
Total Rainfall		175mm	294mm	229mm
Max. Rainfall in 24 hrs.		153	190	220
Max. Rainfall in 3 hrs.		33	53	72
Max. Hourly Rainfall		17	27	30
Average Rainfall in the Ishikari River Basin (at Ishikari Ohashi)		173	282	81
Water Level Data				
Barato		2.68m	3.08m	1.60m
Fushiko		3.16	3.36	2.07
Sosei		2.70	3.03	1.96
Hassamu		2.52	3.02	1.87
Ishikari Ohashi		7.92	9.23	6.05
Name of Extraordinary Weather		Typhoon No. 6	Typhoon No. 12	Typhoon No. 15

다. 더욱이 Barato江 河道內的 貯溜能力과 Ishikari 洪水路의 流量 500mm³/sec를 利用하여 Barato江의 延水位를 1.85m까지 낮출 수 있다. 洪水때 Ishikari江의 水位가 上昇해서 Barato江으로 逆流하는 것은 運河에 設置된 遮斷水門(Coffering gate)에 의해서 막을 수 있도록 되어 있으며 또 이 洪水路의 水位가 調節水位以下로 떨어질 때는 이 水門을 열어 Ishikari江으로부터 洪水路內로 물을 取水하여 補充할 수 있다. 이 Ishikari 洪水路의 一般計劃圖는 Fig 4 및 Fig 5와 같으며 이 洪水路는 洪水時 洪水量을 流出하기에 充分한 길이 6.5m, 幅 50m인 水路를 人工으로 掘鑿한 것이다. 이 掘鑿幅은 海岸에 設置한 防風堤를 保護할 수

있을 만큼 좁게 維持된다. 25 m의 二重水門은 위와 같은 2가지 機能을 갖도록 設置되었다. 또 이 洪水路의 流出口는 Ishikari 港灣內로 連結되어 있기 때문에 河口導流堤와 같은 施設은 不必要하다고 생각되었다.

4. 洪水路의 建設

이 洪水路의 計劃은 1972년에 始作되었으나 實際로 工事が 着工된 것은 1975年이었다. 洪水路가 掘鑿된 斷面의 地質은 砂層이었으며, 여기서 掘鑿된 土砂는 住居地域의 地盤改良을 위해서 埋立土로 使用되었다. 掘鑿된 水路의 兩岸은 崩壞에 대한 安定을 위하여 H型 鋼支柱에 引張鐵線으로 잡아맨 鋼材널말뚝을 박아 補強하였다. 海風으로 이 地域에서 날아오는 모래의 量을 調節하기 위하여 堤防의 단과 斜面에 콘크리트블럭을 깔았다. 또 防風林地域內에서 掘鑿된 部分에는 惡影響을 可能な 限最小로 줄이기 위하여 斜面에 防風壁을 設置했다.

1975년에 着工된 이 工事は 1981년 8월의 大洪水가 Hokkaido를 휩쓸기까지 掘鑿作業中 98%의 工程을 이루었다. 이 洪水에 대처하기 위하여 非常洪水路를 掘鑿하여 日本海로 洪水流量을 成功의으로 緊急排出시킴으로서 이 洪水路計劃의 效果를 立證한바 있다.

그後 나머지 洪水路의 掘鑿, 浚渫作業 및 各種制御裝置를 設置하는 등 工程段階를 거쳐 總工事費 152億 円을 들여 1982年末에 完工하였다.

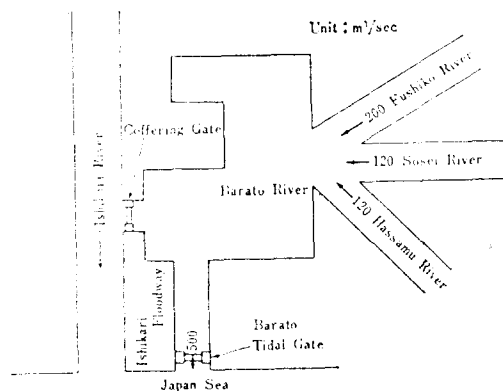


Fig. 4 plan of Design Discharge.

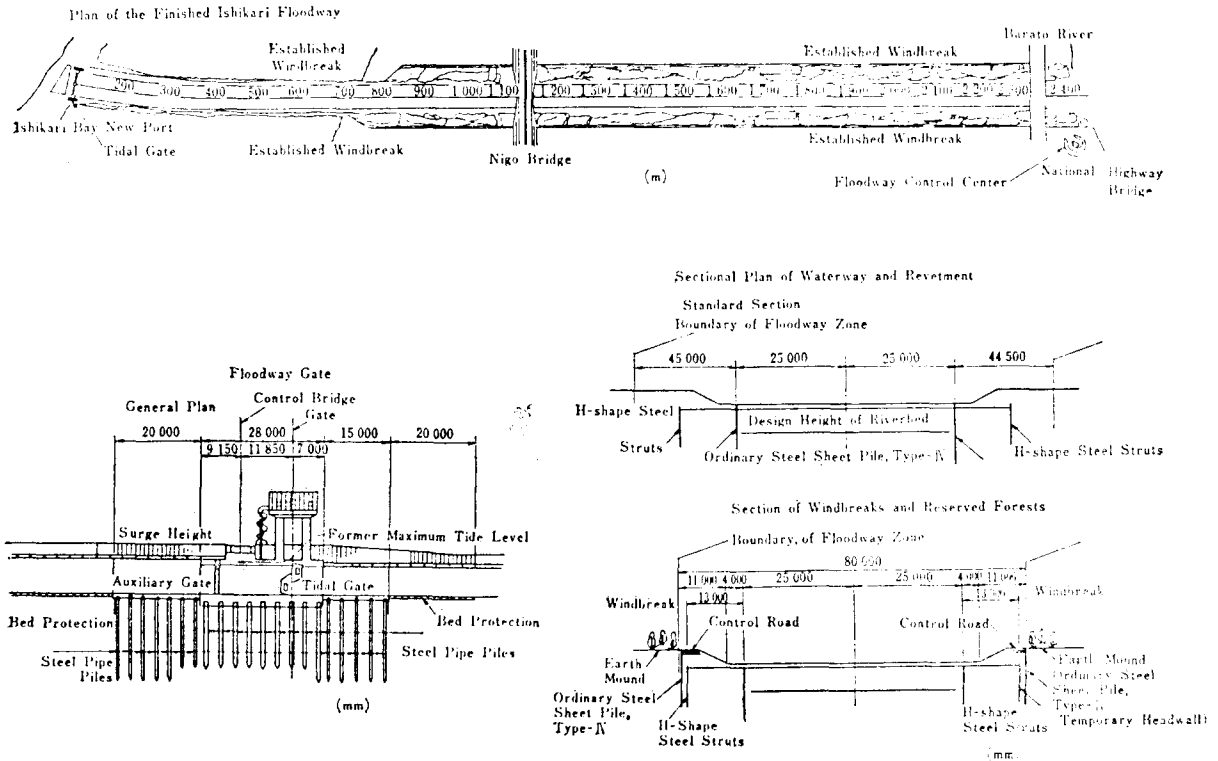


Fig. 5. General Plan of the Ishikari Floodway.

5. 洪水路의 管理

完工된 洪水路의 運營은 運河와 連結하여 合理的이고 體系의으로 統制된다. 洪水路의 統制센터는 高速道路 進入路 左側堤防에 位置하고 있다. Fig 6은 統制機

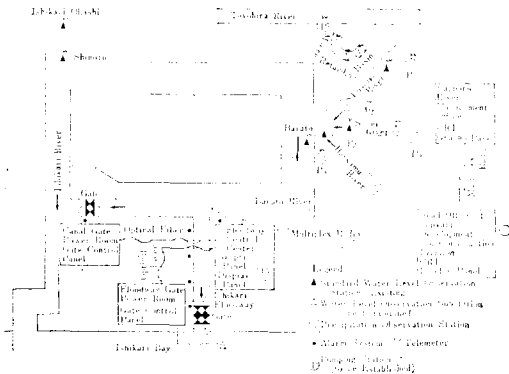


Fig. 6 Flowchart for the Ishikari Floodway Control System.

構의 系統圖를 나타내주고 있다. 洪水路의 水門調節은 Ishikari Ohashi, Shinoro, Ishik 本流의 運河始點, 그리고 Sapporo 江의 三支流가 合流하는 地點에 設置한

水位觀測裝置에 의해 관측한 水位資料만으로 이루어 지며 資料는 온라인 시스템에 의해 統制센터에 送信된다. 洪水路內에 적은 流量이 要請될 때에는 上部水門이 열리고 반대로 滿流를 원할때는 下部水門이 열리게 된다.

洪水路와 運河에 設置된 두 水門들은 모두 統制센터에 設置한 遠隔調整裝置에 의해 調整 될뿐만 아니라 現場調整裝置에 의해서도 調整된다.

더욱이 揚水量이나 溜水池의 條件등에 큰 影響을 줄 降水量과 같은 流域內의 水文資料등을 온라인으로 모니터化하여 統制센터에서 직접 水門調整이나 洪水豫測을 할수 있도록 되어 있다. 이 모든 過程은 Ishikari 河川管理事務所, Ishikari 河川開發 및 工事課에서 모두 同時に 監視할 수 있도록 모니터 장치가 되어있다. 이러한 모니터 장치에 의한 監視體制는 流域內의 洪水統制情報센터의 役割을 共同으로 分擔하여 주며 잠재적인 災難으로부터 住民들을 保護하는데 크게 寄與한 것으로 본다.

6. 結 論

Ishikari 洪水路事業은 洪水統制方法에 의해 人口 147 萬名인 Sapporo 市北部地域의 都市開發促進에 크게 寄
<8페이지로 계속>