

Ⅳ-413

長岡京の溝の雨水排除機能について

南海電気鉄道(株) 正 員 中山 卓
 神戸大学工学部 正 員 神吉 和夫
 神戸大学工学部 正 員 神田 徹

1. はじめに

わが国の古代都市は条坊制の都市計画をもち、各街路には基本的に両側に溝が設けられている。筆者らはこの溝に着目し、わが国の古代都市における水の計画の解明を最終の目標として、これまでに平安京の堀川・溝の構造について考察し、その雨水排除能力の定量的評価を試みた¹⁾。また、藤原京、平城京、平安京では、①自然河川の処理、②宮城囲郭および③溝幅が相異なることを示した²⁾。本稿では、長岡京の溝の水の流れの方向と流下能力を検討する。

2. 長岡京の溝での水の流れ³⁾

長岡京には大路、小路と呼ばれる街路が碁盤目状に通っており、これらの街路の両側には溝が設けられていた(図1)。

1) 地形 発掘調査記録から147点の標高データを抽出し、長岡京期の等高線図を作成した。京城の6割をカバーしているにすぎないが、現状地形図と比較すると、等高線の形はよく似ており、現在の地形を全体的に1～2m掘り下げたようになっている。京城は全体的には北西から南東へ向かって傾斜しており、左京の四条大路以北では西から東に傾斜、四条大路以南では北西から南東に傾斜している。右京の丘陵や段丘の張り出す地域では地形は複雑になるが、概して西から東に傾斜している。

2) 河川 長岡京期の河川の位置を地形分類図、文献資料、発掘調査記録より推定した。当時の小畑川は現在の位置とは異なり、四条大路手前で東に向きを変え、南東流していた。小泉川、犬川については現在の河川の位置とほぼ同じと考えられる。

3) 溝 発掘調査報告書からは、溝の幅、深さ、断面形状、接続関係などがわかる。溝はほとんどが素掘りで、ごく一部に杭と板を用いた護岸が設けられる場合がある。溝の例として五条条間小路南側溝の断面を図2に示す。断面形状には台形・U字・皿状などと表記されているものもあるが、記載のないものも多く、また、断面図が示されていないものも多い。なお、報告書に示される溝幅は溝の上端部の幅を示している。発掘調査記録で溝の幅と深さが判明するのは大路86例、小路119例となる。

溝の接続関係は溝の接続部の発掘事例から推定できる。発掘調査報告書より溝の接続部について18例

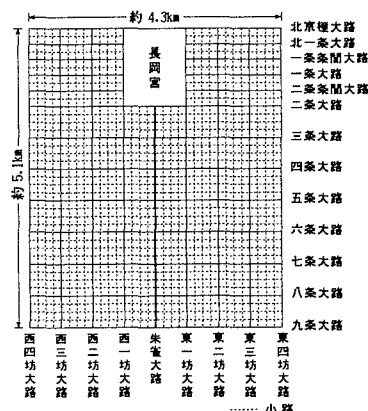


図1 長岡京の条坊制

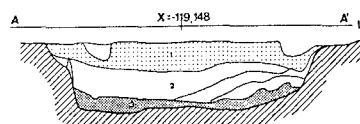
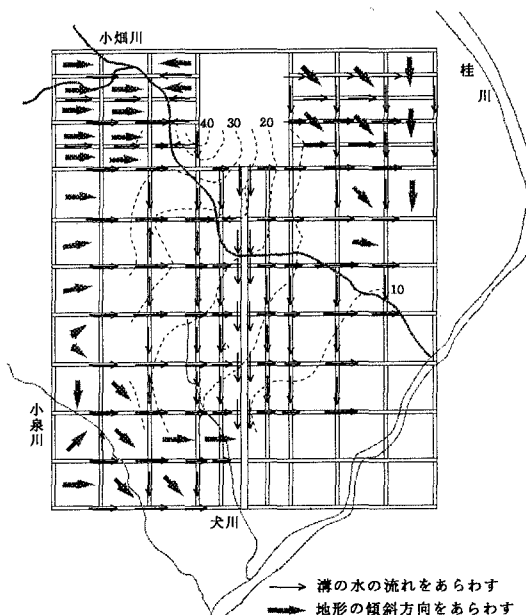
図2 五条条間小路南側溝断面図⁴⁾

図3 長岡京の溝での水の流れの模式図

の発掘データを得た。それらは街路の方向(東西, 南北)と種類(大路, 小路)によって分類できる。大路の溝は小路の溝によって分断されることはなく, 東西大路の溝は南北大路の溝に分断されない。小路同士の接続関係については明らかにできなかったが, 大路の溝と小路の溝の接続関係より, 小路の溝の水はすべて大路の溝に流れ込むと考えられるので, 排水網としては大路の溝の接続関係のみを考慮する。

以上から, 溝の接続関係と河川の位置に地形を加味することによって推定した長岡京における溝での水の流れを図3に示す。水は全体的に西から東へ流れ, 東西大路を幹線として, 京域内の自然河川に流入すると考えられる。

3. 溝の流下能力

発掘調査によって得られた溝が, どの程度の流下能力をもつかをマンニングの式より算出する。溝はすべて矩形断面とし, 粗度係数は 0.025とした。勾配は作成した長岡京期の等高線図か

ら求めた。結果を表1, 図4に示す。流下能力の最大値は二条大路b地点南側溝の $5.78 \text{ m}^3/\text{s}$ で, 最小値は東二坊大路G地点西側溝の $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ である。幹線となる東西大路の溝では, 下流側へいくほど流下能力が高くなるという傾向はみられない。また, 幹線である東西大路の溝の流下能力が支線である南北大路の溝の流下能力よりも低いところが, 三条大路e地点北側溝と東二坊大路F地点, 六条大路a地点北側溝と東一坊間大路C地点との間でみられる。

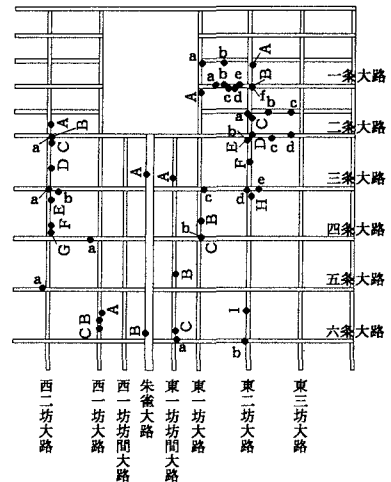


図4 溝の流下能力の算出地点

表1 発掘調査により検出された溝の流下能力

街路名 (東西)	地点	位置	幅 (m)	深さ (m)	勾配	流下能力 (m^3/s)
一条間 大路	a	S	1.0	0.4	0.0024	0.29
	b	S	0.5	0.2	0.0024	0.05
	a	N	1.9	0.4	0.0021	0.49
	b	N	1.1	0.2	0.0021	0.09
	c	S	2.6	0.5	0.0021	1.21
	d	S	2.6	0.5	0.0021	1.01
	e	N	1.2	0.3	0.0021	0.19
	f	N	1.3	0.2	0.0021	0.16
二条間 大路	S	2.0	0.4	0.0021	0.52	
	a	S	1.6	0.4	0.0026	0.45
	a	S	1.6	0.3	0.0026	0.35
三条大路	b	N	1.4	0.2	0.0026	0.20
	S	1.3	0.2	0.0026	0.17	
	c	N	1.7	0.6	0.0026	1.04
	S	1.5	0.6	0.0026	0.88	
二条大路	a	S	1.0	0.3	0.0077	0.34
	b	S	6.1	0.8	0.0020	5.78
	c	S	4.8	0.6	0.0020	3.18
	d	N	1.5	0.3	0.0053	0.36
三条大路	a	N	1.8	0.1	0.0170	0.19
	S	1.3	0.4	0.0170	0.84	
	b	S	1.4	0.2	0.0170	0.42
	c	N	2.1	0.3	0.0091	0.91
S	1.1	0.3	0.0091	0.38		

街路名 (東西)	地点	位置	幅 (m)	深さ (m)	勾配	流下能力 (m^3/s)
三条大路	a	S	1.6	0.1	0.0071	0.07
	d	S	1.0	0.1	0.0071	0.06
	S	1.8	0.3	0.0071	0.76	
四条大路	a	S	1.0	0.2	0.0074	0.19
	b	N	3.0	0.6	0.0106	4.21
五条大路	a	N	2.6	0.2	0.0106	0.67
	a	N	1.8	0.4	0.0040	0.77
六条大路	a	N	1.9	0.6	0.0052	1.69
	S	1.9	0.6	0.0052	1.69	

街路名 (南北)	地点	位置	幅 (m)	深さ (m)	勾配	流下能力 (m^3/s)
西二坊 大路	A	E	1.8	0.3	0.0085	0.56
	B	E	0.9	0.2	0.0077	0.16
	C	E	0.9	0.2	0.0077	0.17
	D	E	2.1	0.2	0.0085	0.38
	E	E	1.3	0.2	0.0043	0.15
	F	E	1.2	0.2	0.0043	0.18
西一坊 大路	G	E	1.6	0.3	0.0100	0.67
	G	E	1.9	0.5	0.0100	1.75
	A	E	1.5	0.6	0.0184	2.35
西一坊 大路	B	E	1.1	0.3	0.0184	0.60
	F	E	1.1	0.3	0.0205	0.63
	F	E	1.1	0.3	0.0205	0.63

街路名 (南北)	地点	位置	幅 (m)	深さ (m)	勾配	流下能力 (m^3/s)
西一坊 大路	C	E	1.1	0.6	0.0184	1.56
	F	E	1.8	0.5	0.0205	2.42
	F	E	1.8	0.8	0.0085	2.99
	B	E	1.0	0.2	0.0182	0.24
東一坊坊 間大路	A	E	1.6	0.2	0.0005	0.09
	B	E	1.5	0.4	0.0350	1.83
	C	E	1.3	0.5	0.0085	1.03
東一坊 大路	A	E	1.7	0.3	0.0113	0.90
	F	E	1.5	0.3	0.0113	0.81
	B	E	2.5	0.9	0.0052	4.21
	C	E	2.1	0.5	0.0052	1.56
東二坊 大路	A	E	1.2	0.1	0.0043	0.06
	B	E	1.2	0.2	0.0043	0.11
	B	E	2.1	0.3	0.0043	0.63
	C	E	1.6	0.2	0.0033	0.22
	C	E	1.4	0.4	0.0033	0.43
	D	E	1.7	0.5	0.0033	0.87
東二坊 大路	F	E	1.3	0.4	0.0033	0.39
	E	E	1.6	0.3	0.0061	0.54
	F	E	1.7	0.3	0.0003	0.12
	F	E	1.6	0.3	0.0003	0.10
東二坊 大路	G	E	1.5	0.2	0.0003	0.04
	H	E	0.9	0.3	0.0003	0.06
	I	E	2.4	0.4	0.0031	0.96