

(27) 大規模宅地造成工事に伴う環境影響評価の実施報告

REPORT ON THE EXECUTION OF ENVIRONMENTAL ASSESSMENT FOLLOWING CONSTRUCTION OF LARGE SCALE RESIDENTIAL LAND

天野和美*、
Kazumi AMANO*,

成田達美*、
Tatsumi NARITA*,

海老沢要造*
Yohzoh EBISAWA*

ABSTRACT; This report describes the results of assesment of environmental effects which was conducted at the site of residential land development in eastern region of Toyota City, which is located at near the center of Aichi Prefecture and is showing rapid expansion arised from automotive industry. As the result of extraction and investigation of factors which affect the environment of the area and its circumference, it was expected that the effluent water during construction work will influence mostly on water qualities of River Tomoe-gawa and River Yahagi-gawa. Hence, mean of protection of environment, following 3 items were considered and carried out.

- (1) Minimization of effluence of muddy water by division and reduction of working area.
- (2) Fundamentally, prevent direct flow out of effluent from construction site into water basin, and provide with compleere facility for making retention time of effluent longer, and for promoting sedimentation.
- (3) Watch the change of water quality by conducting monitoring of muddiness and PH of water in construction site and at the fixed places of River Tomoe-gawa.

KEY WORDS; [Assesment of Environmental Effect] [Prevention of Water Pollution]
[Monitoring of Water Quality] [Facility for Muddy Water Prevention]

1. はじめに

近年、環境問題は多様化、複雑化したものになってきており、環境の影響が生じてから対応するといった対症療法的な考え方では十分な解決が出来ない状況になっている。開発行為があれば環境の変化は必ず生じてくる。そこで事前に地域の自然的、社会的環境について状況を詳細に把握して的確な環境影響評価を実施し、問題点の事前発見と予防に努める必要がある。本報告は、愛知県のほぼ中央に位置し、自動車産業を中心に急速に発展してきた豊田市の東部にある丘陵性山地に、宅地造成工事を施工するにあたり実施した環境影響評価の実施報告である。

2. 事業計画の概要

- ・事業目的 戸建住宅団地の造成
- ・計画位置 豊田市松平志賀町地内
- ・造成面積 約 184,000㎡
- ・土地利用計画 表-1に示すとおり
- ・排水計画 雨水は調整池を2箇所、汚水は処理施設を設置して巴川に放流する。

表-1 土地利用計画

種 別	百 分 率	面 積	摘 要
宅 地	54.9%	100,940 ㎡	495 宅地
道 路	27.3	50,170	
公 園	3.4	6,300	
緑地広場	5.7	10,400	
排水施設	5.5	10,230	
そ の 他	3.2	5,930	
計	100%	183,970 ㎡	

* 矢作建設工業(株) YAHAGI Construction Co., Ltd

3 計画地域の環境特性

3-1 計画位置

本事業箇所は矢作川の支流である巴川の右岸にあり、豊田市の郊外として住宅開発が進行している東端にあり、計画地域の西側では五ヶ丘住宅団地、志賀ニュータウンなどの新興住宅地がみられる。(図-1に示す。)

3-2 地形、地質

計画地域は標高約90mの丘陵地で、三河低位小起伏面の一部に属する。地質では花崗岩と雲母片麻岩のクサリ礫を主体とする砂礫層で、マトリックスは粘土化し、かなりの固結がすすんでいる。

3-3 気象状況

気候的には内陸山間部の特徴をもつと考えられ、名古屋地方気象台猿投観測所の記録によると、気温は夏期27℃、冬期3.1℃で年間を通じて平均14.8℃である。降雨量は年間1,496mmで、4月から10月にかけて100mm/月を上まわる降雨がみられる。年間の降雨日数は1mm以上が113日、30mm以上が13日あり、これは6、7、8月に多い。

3-4 水質の現況

本事業の雨水排水は、矢作川水系巴川に放流するため、放流地点における巴川の流量、水質濃度等の測定を行った。(表-2に示す)

巴川地域は、上流には足助町、下山村、作手村などがあるが河川の規模に対して大きな負荷発生源をかかえず、水質が良好な水域といえる。

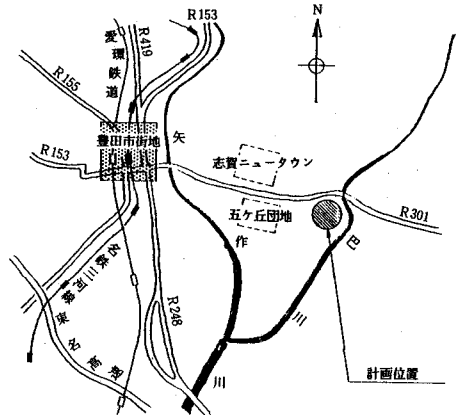


図-1 計画位置図

表-2 水質調査結果

調査項目	基準値	調査年月日	
		S57.6.11	S57.7.2
P. H	5.8~8.6	6.8	7.1
B O D (mg/ℓ)	20.0	1.7	2.5
C O D (")	20.0	7.6	2.1
S S (")	30.0	16	8
D O (")	—	7.1	7.7
流 量 (m ³ /sec)	—	5.532	6.395

4 環境影響要因の抽出

本事業計画は、住宅地域の開発であり、影響波及は、当該対象事業に係る工事中と当該工事が完了した後の環境影響要因とがあり、ここでは工事中に於ける影響要因について検討するものである。

工事中に想定される影響の質と量に対して、地域特性を考慮し、影響項目を設定すると表-3に示すとおりである。これらの影響項目について、各々予測評価を実施したが、本報告では、最も環境に影響を及ぼすと予測される「工事中の水質汚濁」について考えることにする。

表-3 重点管理項目選定表

環境要素	大気汚染	水質汚濁	騒音	振動	地盤沈下	悪臭	土壌汚染
環境影響要因							
資材の搬入、建設に伴う廃棄物の搬出	○	△	◎	○			
切盛土工事	△	◎	○	○	△		△
コンクリート工事		○					△
総合評価	△	◎	○	○	×	—	△

5 工事中の水質汚濁の予測及び評価

造成工事による水質汚濁の予測は、降雨量をはじめとして施工方法、施工範囲、施工時期、地質条件等によって種々の要因が複雑に影響するため、定量的に把握することは困難である。

水質汚濁の主な原因となる懸濁物質質量(SS)の発生は、掘削、削岩によって発生した粉じんや造成面の表土が雨水によって流出するためである。これらの要因を踏まえて降雨によるSSを予測した。

5-1 現況の排水系統

計画地域を含む流域における現況の排水系統は2つの排水区分に分かれ、それぞれが巴川に流出している。

事業計画に於ても、現況と同じように2つの排水区分とし、それぞれに調整池を設け巴川に放流するものとする。(図-2に示す)

5-2 工事中の濁水発生量

本工事の全区域を仮に、一度に伐採してから土工事へと工事を進めたとすると、降雨時に全区域が濁りの発生源になってしまい、この濁水処理するには沈砂池等の設備規模、及びこれにかかるコストが莫大なものになってしまう。そこで工事施工に先立って工事区割及び排水系統図等により施工順序を計画した。

表-4の流域面積、表-5の工程表により、濁水の発生量が最大となるのはB排水区の3、4工区(土工事)を同時施工する時に発生する。

以下、この排水区の降雨によるSS汚濁の計算をすると次のようになる。

計算条件

流域面積 (A); 21.9 ha

造成面積 (A'); 12.9 ha

時間降雨量 (I); 90.0 mm/hr

流出係数 $C_1=0.9$ (造成) $C_2=0.7$ (山地)

汚濁負荷量 (L); 1,000 ppm

(普通は 200 ~ 1,000 ppm)

濁水発生量 (Q)

$$Q = 1/360 \times C_1 \times I \times A' = 2.90 \text{ m}^3/\text{sec}$$

総汚濁量 (S)

$$S = L \times Q = 2,900 \text{ g/sec}$$

流域全体の流出量 (Q')

$$Q' = 1/360 \times \{ (C_1 \times I \times A') + C_2 \times I \times (A - A') \} = 4.48 \text{ m}^3/\text{sec}$$

最大流出時の瞬間濃度 (C)

$$C = S/Q' = 647 \text{ ppm}$$

以上に示した計算は、発生濃度の 1,000 ppm が全て流出すると仮定した計算値であるが、一定降雨量以上の場合生じる可能性があると考えられる。

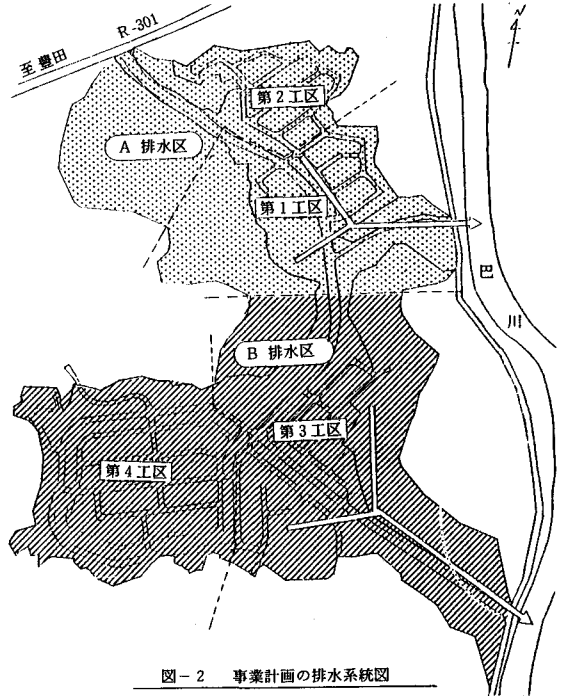


図-2 事業計画の排水系統図

表-4 流域面積

造成工事	流域面積			排水区分
	造成地	現況(山地)	全体	
1 工 区	2.9ha	16.0ha	18.9ha	A排水区
2 工 区	2.6	2.6	5.2	"
小 計	5.5	18.6	24.1	
3 工 区	5.9	8.7	14.6	B排水区
4 工 区	7.0	0.3	7.3	"
小 計	12.9	9.0	21.9	
合 計	18.4ha	27.6ha	46.0ha	

表-5 工程表

流域区分	工区	工程	S60年												S61年												S62年											
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
A流域	1	伐採、防壁工事																																				
		土工工事																																				
		排水、道路工事																																				
																																						
B流域	2	伐採、防壁工事																																				
		土工工事																																				
		排水、道路工事																																				
																																						
B流域	3	伐採、防壁工事																																				
		土工工事																																				
		排水、道路工事																																				
																																						
B流域	4	伐採、防壁工事																																				
		土工工事																																				
		排水、道路工事																																				
																																						

6 水質保全目標の設定

水質保全目標としては、発生濁水（最大SS 647 ppm）を場内でSS 30 ppm以下に処理した後、巴川へ放流することであるが、それにはまず、時間最大降雨量が90 mm/hrであっても滞留することのできる調整地及び沈砂池容量を確保することと、最終沈砂池への流入濁度を処理可能範囲内に抑えることである。

また仮に、最終沈砂池への流入濁度が、自然沈澱処理が不可能な濁度になった場合は、濁水処理プラントを稼働させてSSを30 ppm以下に処理することにした。

上述の処理可能範囲の設定は、最終沈砂池の表面積及び容積から自然沈澱によって、SSを30 ppm以下に抑えることができる流入濁度（SS）を逆算して求めるもので、当社における過去の実績データより推定して、SS 145 ppm以下とした。

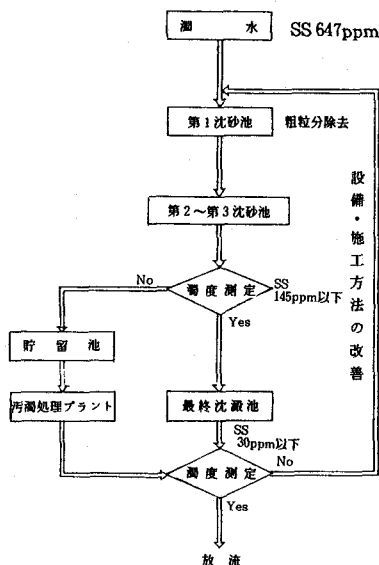


図-3 濁水処理フローシート

7 水質保全対策

工事中的水質汚濁を防止する方法にはいろいろと考えられるが、当工事に於ては、次の3項を重点項目としてかけ、水質汚濁防止の徹底を図った。

水質汚濁防止の重点管理項目

- ① 施工区域を分割、縮小化することにより濁水の発生を最少限にする。
- ② 流量調整、沈砂機能を有効に発揮させる。
- ③ 所定の位置で、水質のモニタリングを実施し、効果の確認と改善策の資料とする。

以上の重点管理項目より具体策を次のように展開した。

7-1 施工区域を分割、縮小化する

濁水の発生原因は、「水と土が混じる」ことにある。工事中、水と土が混じるケースとしては図-4のことが考えられる。この濁水発生要因図からも分かるように、施工範囲が広いと濁水の発生量も多くなる。したがって、計画の段階で排水流域を考慮した施工範囲を4工区に分割して、これらの区域が「未着手区域」、「施工区域」、「完了区域」となるように施工順序を決め施工範囲の縮小を図った。（表-5工程表に示す）

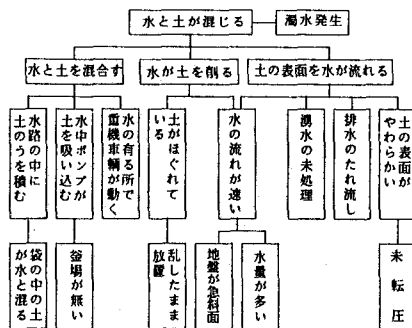


図-4 濁水発生要因図

また、施工段階に於ても濁水の発生源を抑えるべく次の様な手段を講じた。

- ① 裸地部分を最少限にする。
- ② 伐採、表土はきは必要以上に先行させない。
- ③ 盛土部は常に転在し、未転在で放置しない。
- ④ 仮設道路、仮設水路勾配はできるかぎり緩くする。
- ⑤ 法面はできる限りシート等で覆い、早期に播種するようにする。

7-2 流量調整、沈砂機能の発揮

降雨時に、高濁度水が直接水系である巴川に流出するのを防ぐため、流出水をできる限り長い時間滞留さ

せ、沈降作用を発揮させるために次のような対策をとった。

- ① 雨水が宅地盤内に溜まるように、施工中は区域外周を高く盛り、完了後は必ず小堤をつくり宅地盤内が沈砂池の役目をはたすようにする。
- ② 排水系統、施工段階に応じた有効な濁水防止施設を設置する。（1号調整池 $V=15,000\text{ m}^3$ 、2号調整池 $V=7,000\text{ m}^3$ 、仮設沈砂池、濁水処理プラント等の設置状況を図-5に示す。）

この中の仮設沈砂池は、流入量、濁度、設置場所の地形等を考慮し、より効果的な構造を選定設置する。当工事で採用した濁水処理施設の構造は次の通りである。

- a. 自然沈降方式
 - 1) 大容量の沈砂池をつくる方式
 - 2) 多槽により容量を確保する方式
- b. 濾過方式
 - 1) 栗石、粗梁、防砂マットにより濾過する。
- c. 上澄水の抜き取り方式
 - 1) 貯溜池の中に段階的に弁のついたマンホールを設置し、これによって上澄水を抜く方式（図-6）
- d. 薬剤による凝集沈澱方式
 - 1) 濁水処理プラントの設置（写真-2）

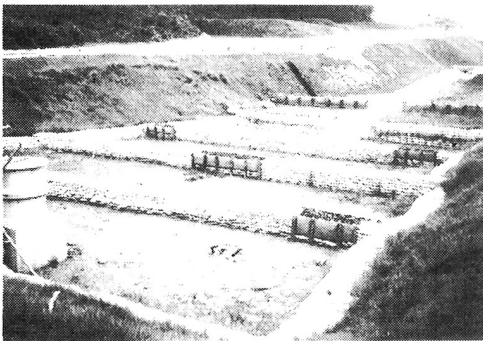


写真-1 多槽式沈砂池

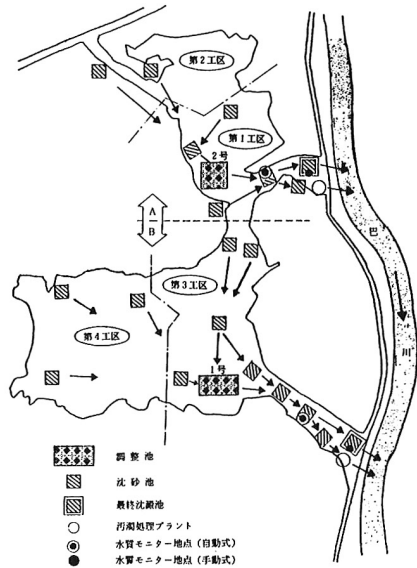


図-5 濁水防止施設の設置状況

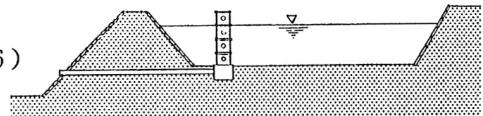


図-6 上澄水の抜き取り方式

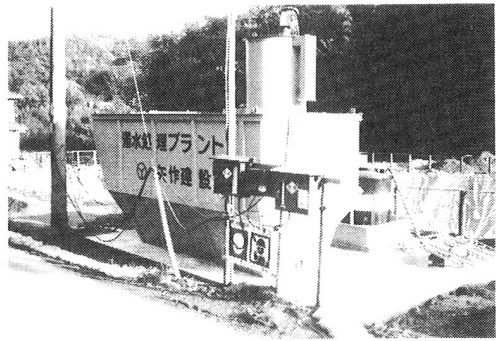


写真-2 濁水処理プラント

表-6 水質モニタリング

7-3 水質モニタリングによる水質変化の監視

当工事の水質モニタリングは、C500による1時間ごとの自動測定と、必要に応じて実施する手動測定とによって行った。また、日常管理として次の項目を実施した。

項目	測定項目	機器
自動測定	濁度、導電率、pH	C500
	水温、水位、雨量	
手動測定	濁度、pH	

- ① 作業開始前に作業箇所別に濁水発生予知活動（D.Y.K）を実施し、濁水の発生を予防する。
- ② 濁水発生に対し、好ましくない設備、作業をチェックし、速やかに改善する。
- ③ 地形の改変状況を常に把握し、沈砂池容量、濁水発生量等のチェックを行う。
- ④ 降雨中、降雨後の状況を十分に監視、観察し問題点の改善をはかり、次の降雨に備える。

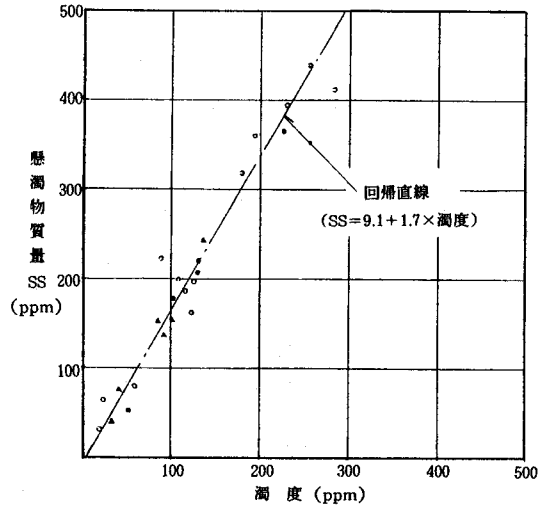
なお排水基準は、排水中のSS（懸濁物質質量 mg/ℓ ）で規制しているが、SSを現場で測定することは非常に困難であるため、当工事ではあらかじめ濁度とSSの相関関係を調べておき、実際の管理は濁度の測定によって行った。濁度とSSの相関関係を表わすと図-7の様になる。

8 水質保全結果

以上、述べてきた水質保全対策を実施した結果、昭和61年7月10日の瞬時以外は、全工事期間を通して排水基準であるSS30ppm以下に抑えることができた。これは濁水の発生源を最少限に抑えるための分割施工及び各流域に設置した沈砂池の機能が有効に発揮したものと考えられる。

また、唯一基準値以上の濁水を流出した主要因は、水質モニタリングの日水質変化（図-8）、時間水質変化（図-9）から分かるように、6月中旬から毎日のように雨が降り続き、調整池や沈砂池等が飽和状態で沈砂土砂等の撤去などの対応もできず、濁水処理能力が大巾に低下したところを梅雨末期の豪雨に見舞われた為に起きたと考えられる。しかし、これ以降は濁水処理設備の充実と、徹底した維持管理に努めた結果、無事SS30ppmをクリアすることができた。

こうした経緯を踏まえた今後の課題としては、1年のうち6～9月の雨期の対応が大きなポイントになってくる。つまりこの時期は、梅雨や集中豪雨、台風などが考えられるためそれを十分考慮した工程の設定（施工範囲を極力縮小化する）と、濁水処理設備の充実を図っていかなければならない。



SS	10	20	30	40	50	100	200	300	500
濁度	11	17	23	29	35	64	123	182	299

図-7 濁度とSSの相関関係

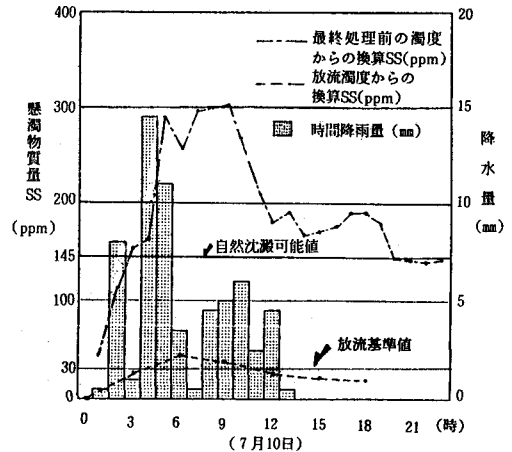


図-9 時間水質変化

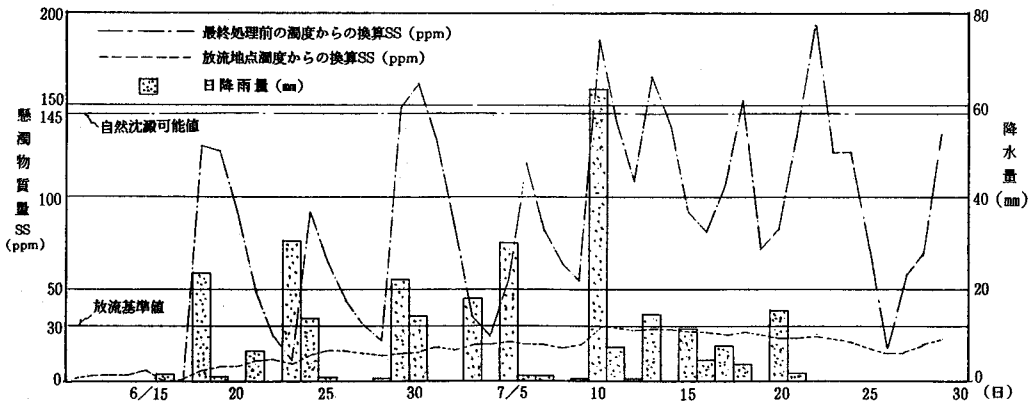


図-8 日水質変化

9 おわりに

大規模宅地造成工事を施工するにあたり、常に問題となる濁水防止対策について述べてきたが、濁水処理設備等の種類や規模、あるいは濁水を発生させない施工方法の決定に、環境影響事前評価や環境モニタリングの必要性と重要性を改めて認識した次第である。

今後も、こうした資料や事例をもとに、より充実した環境保全対策を実施し、自然環境と開発行為との調和を図っていく所存です。

また、今回の工事を施工するにあたり、有効かつ的確な御指導をいただいた矢作川沿岸水質保全対策協議会の内藤連三事務局長様、ならびに株式会社太陽機構の方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 内藤連三著 「水は生きている―共存の条件を求めて―矢作川方式」
- 2) 環境アセスメントセンター 「環境－38 宅地造成工事に於ける濁水防止対策」
- 3) 矢作地所（株） 「松平住宅団地建設にかかる環境影響報告書」 昭和57年8月