5.2　バリ南部地域の給水事業

バリ南部地域(デンパサール市とその周辺のバドン県、ギャニャール県)への上水供給は、河川からの取水、浄水とこれらの施設からの導水施設の建設によって行う。本事業では、西部システムのプヌット(Penut)川からの取水と導水施設、中央システムのアユン(Ayung)川からの取水施設、東部システムのプタヌ(Petanu)川からの取水と導水施設が含まれる。

5.2.1　設計概要

(1)　原水の取水地点と浄水場の位置

＜アユン(Ayung)浄水場（中央システム）＞

対象河川はアユン川とする。既設のアユン浄水場(IPA Ayung I,II,III)に隣接してブルサン(Belusung)地点に計画する。上流には、アユン浄水場のプラウパン(Praupan)堰がある。

＜プヌット(Penet)浄水場(西部システム)＞

対象河川はプヌット川とする。既設のタバナン上水公社(PDAM)のニャニィ浄水場(IPA Nyanyi)下流に計画する。対象地点は、スンギ川とプヌット川が合流する下流 500m に位置している。

＜プタヌ(Petanu)浄水場(東部システム)＞

対象河川は、プタヌ川とする。海岸部に近いことから塩水遡上さらには施設計画地点 1Km 上流には地域住民が聖域(Holy Place)としている取水箇所があることから、これらのほぼ中間地点にあたる、サヌール、クサンバ間バイパスの北側に位置するプタヌ川上流部に計画する。

(2)　水質並びに施設規模等

浄水の水質基準は、インドネシアの水質基準、これに含まれていない基準については、世界保健機構 (WHO)の基準を用いた。各施設の施設容量（処理容量）は、対象河川の渇水時の流況を参考として定めた。アユン川については、アユンダムによって上水等を開発しているため、この開発水量等を考慮して以下のように定めた。

- ◆ プヌット(Penet)浄水場 (西部システム)　：300 lit/s (25,900m^3/日)
- ◆ アユン　(Ayung)浄水場 (中央システム)　：1,800lit/s (155,000m^3/日)
- ◆ プタヌ (Petanu)浄水場 (東部システム)　：300 lit/s (25,900m^3/日)

(3)　堰、取水施設

河川からの取水は原則として、堰を設置して取水するものとした。沈砂池も考慮する。取水した水はポンプによって浄水場まで導水する。

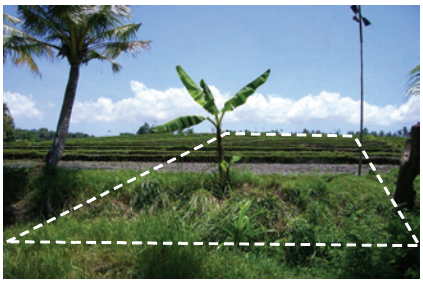
5.2.2　統合給水システムの設計

(1)　西部給水システムの設計

西部給水システムは、プヌット川で取水して、チョマギ (Cemagi) までの 8.8km を導水するシステムである。プヌット川の取水地点は、河口から約 1.5km の地点である。浄水場 (WTP) の位置は、バドゥン (Badung) 県ムングイ (Mengwi) 郡チュマギに位置し、計画取水量は、300l/s (25,900m^3/日) である。

＜西部給水システム＞

【工事内容】
1 新設浄水施設（３００ﾘｯﾄﾙ／sec）
2 送水管　φ６００　　8.8ｋｍ



給水施設 予定地

周辺一体の土地利用は棚田

図-5.2　西部給水システムの概要と浄水場計画付近現況

＜取水堰＞

取水堰は固定堰とし、その諸元は、高さが 7.3m、幅が 19m、上下流方向の長さが 28m である。

＜浄水施設＞

浄水施設計画地点は水田となっており、バドゥン水道公社 (PDAM) によって 0.75ha の買収がなされている。浄水施設の建設予定地から主要村道までの道路は非常に狭く、車等の通行は不可能であることから、建設工事等にあたっては新規ルートの付替道路を建設する。

＜導水施設＞

送水管は、チュマギ (Cumagi)、クロボカン (Kurobokan) 間の道路沿いに埋設する計画とする。クロボカンの接続地点は、グデ (Gede) 地点とする。延長は 8.8Km である。

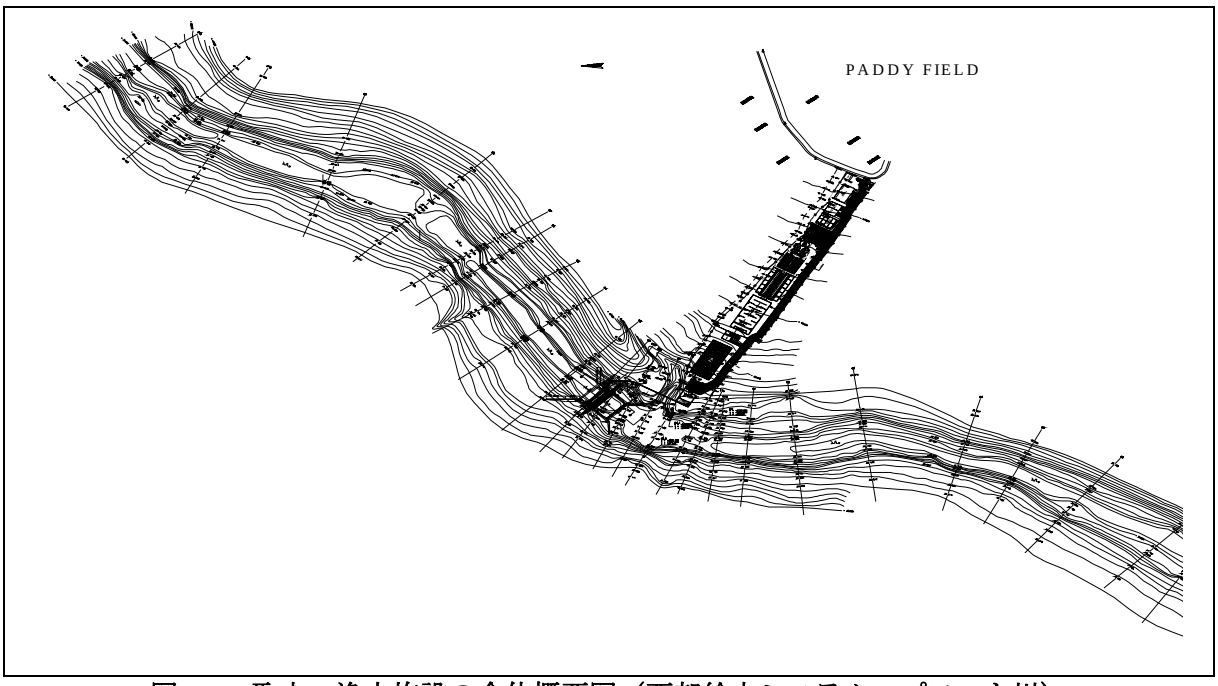


図-5.3　取水、浄水施設の全体概要図（西部給水システム、プヌット川）

(2)　中部給水システムの設計

中部給水システムは、アユンダムの開発水を取水し導水するものである。アユン川の取水地点は、現在の浄水場Ⅰ、Ⅱ (IPA AYUNG I, Ⅱ) の取水地点であるプラウパン (Puraupan) 堰の下流のデンパサール市東地区プラウパンに位置し、計画取水量は、1,800lit/s (155,000m^3/日、需要により 600lit/s (51,800m^3/日) づつの段階整備)である。本給水システムは、既存施設の送水管を使用することから導水施設は必要としない。

＜取水堰＞

取水堰は固定堰により取水するものとして検討した。取水堰諸元は、高さが 7.8m、幅が 20m、上下流方向の長さが 30m である。

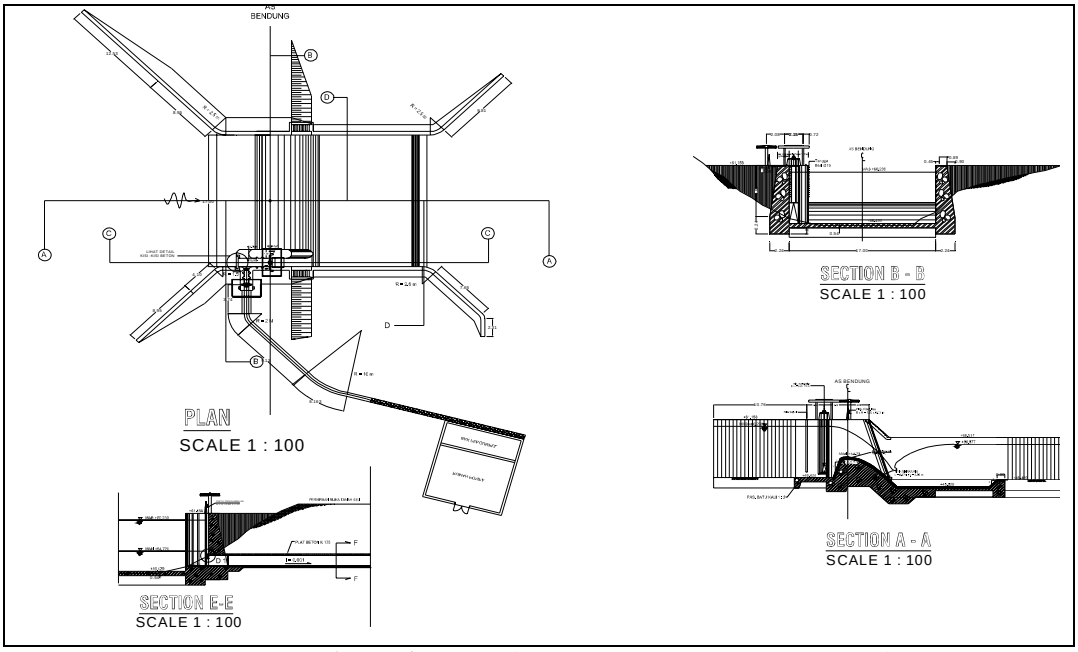


図-5.4　取水施設の概要図（中央給水システム、アユン川）

＜中部給水システム＞

1 新設浄水施設（１８００ﾘｯﾄﾙ／sec）
　既存浄水施設（１０００ﾘｯﾄﾙ／sec）
2 送水管　なし
3 水管橋なし

既存の浄水施設

新 IPA Ayung 浄水場施設用地

図-5.5　中央給水システム概要と浄水場施設並びに現況（アユン川）

＜浄水施設＞

沈砂池とポンプ施設は、現在の浄水場 IPA AYUNG Ⅲのポンプ施設のある南側（下流側）に計画した。上水施設は既存施設 IPA AYUNG Ⅲの東側（道路の北側）に計画し、スラッジ処理槽は道路の南側、現存施設と並べて配置した。現在の施設候補地の土地利用は、水田、畑のみであり、買収上の課題は少ない。必要用地面積は、約 30,000 ㎡である。

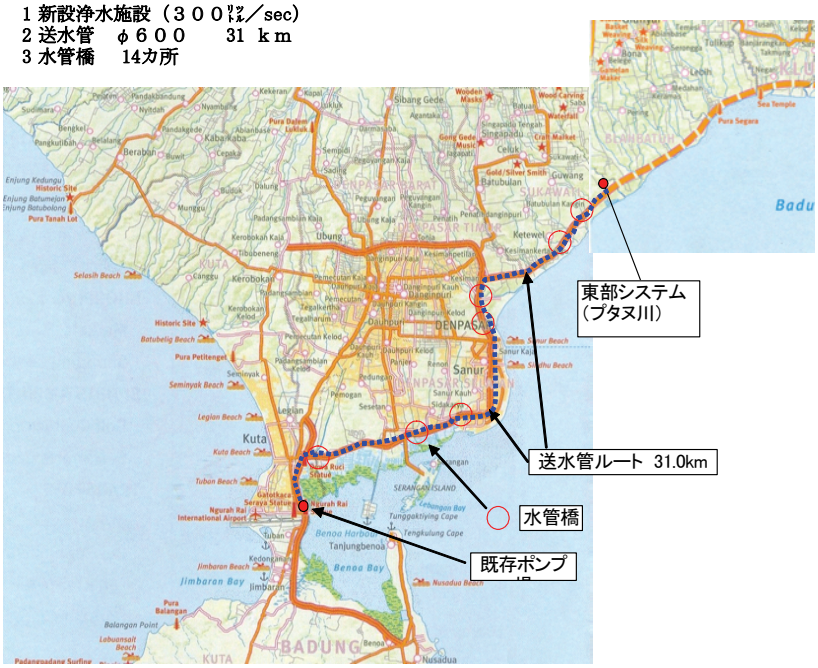
図-5.6　取水、浄水施設の全体概要図（中央給水システム、アユン川）

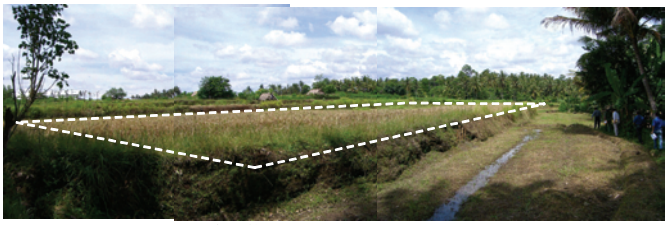
＜東部給水システムの設計＞

東部給水システムは、プタヌ川で開発してクタ地区までの約 31km を導水する給水システムである。プタヌ川の取水地点は、河口から約 1.5km の地点である。浄水場(WTP)の位置は、ギャニャール (Gyany) 県スカワティ (Sukawati) 郡グルンパン (Glumpang) に位置し、計画取水量は、300l/s (25,900m^3/日) である。本地点については、下流からの塩水遡上、上流に位置する聖水 (Holy Water) の取水地点等を考慮して定めた。

＜東部給水システム＞

【工事内容】
1 新設浄水施設（３００ﾘｯﾄﾙ／sec）
2 送水管　φ６００　　31 ｋｍ
3 水管橋　14カ所





浄水施設用地(用地:250m×20m)

送水管ルート(ｻﾇｰﾙｸｻﾝﾊﾞｲﾊﾟｽ)

プタヌ川(取水堰予定近くの河川状況)

図-5.7　東部給水システム概要と浄水場施設並びに現況（プタヌ川）

＜取水堰＞

取水堰は基本的には固定堰とし、重力作用で流れるような位置に選定した。取水位置は、プタヌ川が曲線区間に入る手前の上流側に計画した。取水堰諸元は、高さが 6.6m、幅が 17m、上下流方向の長さが 25m である。

＜浄水施設＞

浄水施設計画地点は、バイパスのプタヌ川橋の北側約 300m のプタヌ川右岸に計画した。計画地点の現況は水田、畑となっている。図-5.8 参照。

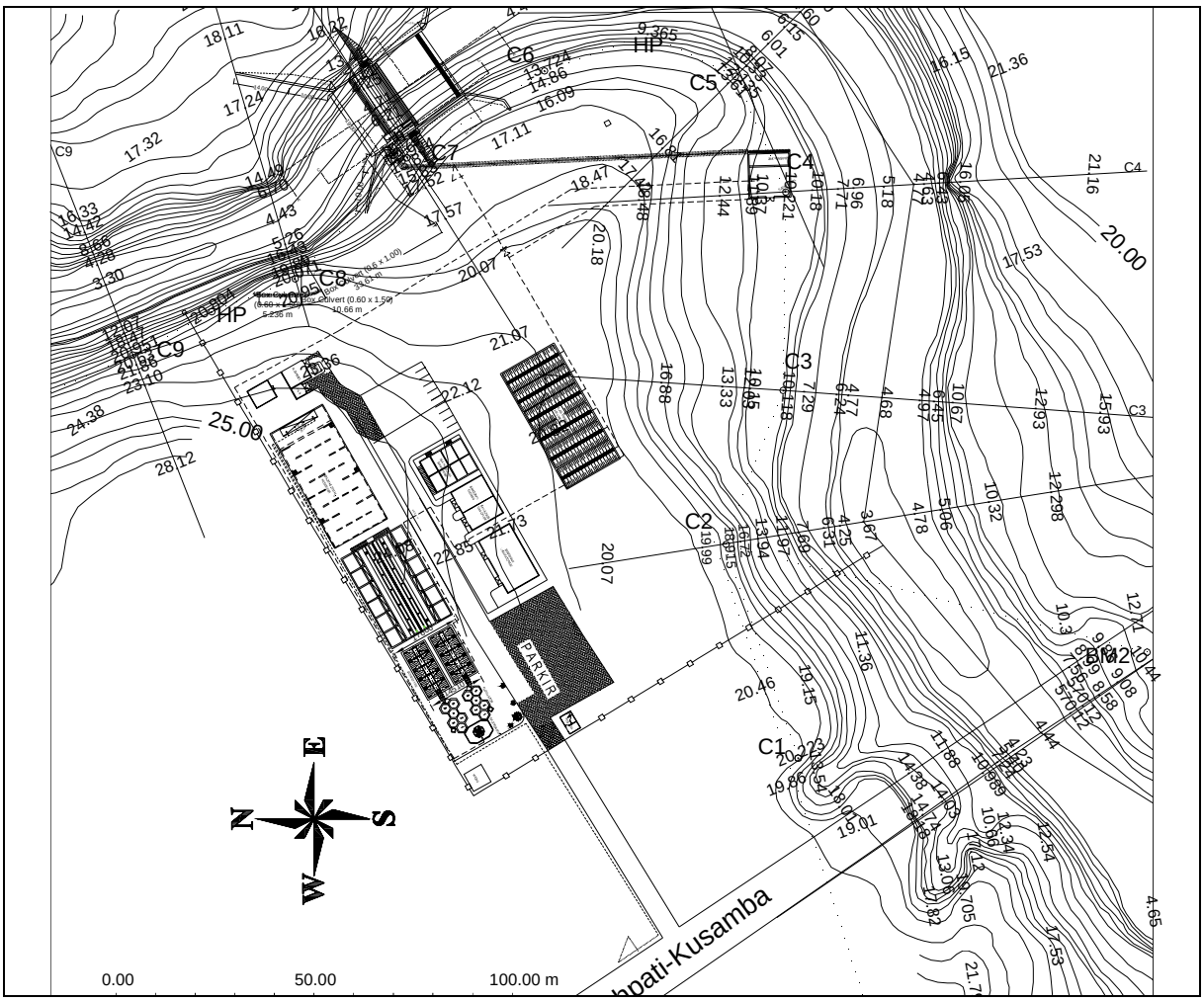


図-5.8　取水、浄水場施設の全体概要図（東部システム、プタヌ川）

＜導水施設＞

送水管は、クサンバ (Kusanba)、サヌール (Sanur) バイパスに沿って埋設され、サヌールからはヌグラライ (Ngurah Rai) バイパスを通り、バドゥン川河口に位置する河口ダム (Estuary Dam) 地点の浄水場 (IPA Estuary) まで埋設する。ここから、さらにクタ南部地区までの導水するよう、計画している。延長は、31km となる。

5.2.3　工事数量

バリ南部地域給水事業は 3 システムからなり、これらの工事数量は表-5.2～表-5.4に示すとおりである。

表-5.2　西部給水システムの主要施設の工事数量

施設名		工種		単位	数量	備　　考/H×W×L
取水および導水施設	取水せき及びポンプ室	準備工		1 式	1.0	7.3×19×28.0
		土工事(掘削)		m^3	2400.0	
		土工事(埋め戻し)		m^3	1300.0	
		土工事(盛土)		m^3	3400.0	
		コンクリート工		m^3	500.0	
		メイソンリー (コンクリート工)		m^3	1800.0	
		取水ポンプ室		m^2	110.0	10m×11m×4.0m
	導水管 Φ600			m	200	
		その他		1 式	1	
浄水場施設（土木）		準備工		1 式	1	
		土工事(掘削)		m^3	4579	
		土工事(埋め戻し)		m^3	1585	
		コンクリート工事		m^3	1870	
		壁工	着水井	m^2	35	5m×7m
			フロック形成池	m^2	110	9m×6m×2 ヶ所
			薬品沈殿地	m^2	200	14m×7m×2 ヶ所
			ろ過池	m^2	445	25.5m×17.5m
			浄水池	m^2	495	33m×15m
			汚泥乾燥床	m^2	495	33m×15m
			その他（機械・設備費）	1 式	1	
			上記施設内パイプ据付	1 式	1	
送水施設	送水管 Φ600			m	8800	
	水管橋	L=10m		箇所	1	
		L=15m		箇所	1	
		L=20m		箇所	3	

表-5.3　中央給水システムの主要施設の工事数量

施設名		工種		単位	数量	備　　考/H×W×L
取水および導水施設	取水せき及びポンプ室	準備工		1 式	1.0	11.5×60×30
		土工事(掘削)		m^3	10,800	
		土工事(埋め戻し)		m^3	5,850	
		土工事(盛土)		m^3	15,300	
		コンクリート工		m^3	2,250	
		メイソンリー (コンクリート工)		m^3	8,100	
		取水ポンプ室		m^2	495	10m×11m×4.0m
	導水管 Φ600			m	250	
		その他		1 式	1	
浄水場施設（土木）		準備工		1 式	1	
		土工事(掘削)		m^3	4579	
		土工事(埋め戻し)		m^3	1585	
		コンクリート工事		m^3	1870	
		壁工	着水井	m^2	35	5m×7m
			フロック形成池	m^2	110	9m×6m×2 ヶ所
			薬品沈殿地	m^2	200	14m×7m×2 ヶ所
			ろ過池	m^2	445	25.5m×17.5m
			浄水池	m^2	495	33m×15m
			汚泥乾燥床	m^2	495	33m×15m
			その他（機械・設備費）	1 式	1	
			上記施設内パイプ据付	1 式	1	

表-5.4　東部給水システムの主要施設の工事数量

施設名		工種		単位	数量	備　　考/H×W×L
取水および導水施設	取水せき及びポンプ室	準備工		1 式	1.0	7.8×20×30
		土工事(掘削)		m^3	3300.0	
		土工事(埋め戻し)		m^3	2000.0	
		土工事(盛土)		m^3	5200.0	
		コンクリート工		m^3	650.0	
		メイソンリー(コンクリート工)		m^3	2700.0	
		取水ポンプ室		m^2	110.0	10m×11m×4.0m
	導水管 Φ600			m	200	
		その他		1 式	1	
浄水場施設（土木）		準備工		1 式	1	
		土工事(掘削)		m^3	4579	
		土工事(埋め戻し)		m^3	1585	
		コンクリート工事		m^3	1870	
		壁工	着水井	m^2	35	5m×7m
			フロック形成池	m^2	110	9m×6m×2 ヶ所
			薬品沈殿地	m^2	200	14m×7m×2 ヶ所
			ろ過池	m^2	445	25.5m×17.5m
			浄水池	m^2	495	33m×15m
			汚泥乾燥床	m^2	495	33m×15m
			その他（機械・設備費）	1 式	1	
			上記施設内パイプ据付	1 式	1	
送水施設	送水管 Φ600			m	31,000.0	
	水管橋	L=10m,L=50m,L=95m,L=100m		箇所	1	
		L=20m		箇所	3	
		L=25m		箇所	5	
		L=35m		箇所	2	

5.2.4　施工計画

施工計画をまとめると以下のとおりとなる。

表-5.5　主要施設の施工方法

施　設	施工方法または施工手順	備　考
1) 取水堰	・河川内の作業となるため、乾期(5 月－10 月)に行う. ・施工は半川締め切り工法で行う.	中央の堰は最終規模（1.8m^3/s）での施工
2) 浄水場	・水道需要に沿った段階的な施工で計画する。 ・1 年次に西部システム、2～3 年次に東部システムを行う。 ・1800lit/sec と給水能力の大きい中央システムについては、600lit/sec の給水能力ずつの施設に分け施工する。	
3) 送水管	・施工に当たっては、道/日で想定する. ・西部システムで 8,800m/60m/25 日/月=6 か月 ・東部システムで 31,000m/60m/25 日/月＝21 ヶ月	

施工工程を以下に示す。4 年間で西部、東部の給水システムが完了し、5 年目から中央システムの施工に入ることとなる。