

Rainfall gauge (雨量観測所)



Station: Phnom Proek
 x=218,330 y=1,463,036
 (UTM: Indian-Thailand) Overview



Station: Phnom Proek
 Manual gauge is replaced with automatic rainfall gauge. Existing one was installed 2003, however first year rainfall only recorded due to budgetary problem for recorder. Guard fence is still available.



Station: Ratanak Mondol
 x=280,463 y=1,425,761
 (UTM: Indian-Thailand) Overview



Station: Samlot
 x=267,852 y=1,395,166 (UTM: Indian-Thailand)
 Overview of Government compound.



Station: Koas Krala
 x=311,960 y=1,411,779 (UTM: Indian-Thailand)
 Overview of Government compound.



Station: Moug Russey
 x=331,687 y=1,412,771 (UTM: Indian-Thailand)
 Photo shows proposed site for automatic rainfall gauge installation.



Station: Prek Chik
 $x=325,845$ $y=1,397,684$ (UTM: Indian-Thailand)
 Either in the compound of hospital or proposed commune office is selected. Photo shows compound of the hospital.



Station: Prek Chik
 There exists intake of the Prek Chik irrigation system adjacent to the proposed rainfall gauge station.



Station: Basak
 $x=320,333$ $y=1,389,975$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed in the military compound.



Station: St Suay Don Keo
 $x=352,920$ $y=1,400,891$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed in the compound of the Cambodian People's Party)



Station: Roveang
 $x=342,353$ $y=1,361,965$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed in the temple at Roveang.



Station: Koh Chhom
 $x=397,718$ $y=1,384,637$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed in the compound of commune office adjacent to the national road bridge.



Station: Bomnak
 $x=410,283$ $y=1,359,501$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed in the private lot owned by deputy commune chief.



Station: Boribo bridge
 $x=444,613$ $y=1,368,895$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed in the compound of police station adjacent to the national road bridge.



Station: Svey Chek
 $x=437,917$ $y=1,326,763$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed in the compound of the commune office.



Station: Peam
 $x=450,683$ $y=1,298,019$ (UTM: Indian-Thailand)
 Rainfall gauge is installed at the compound of commune office.

Water level gauge (水位観測所)

	
<p>Station: Battambang $x=304,844$ $y=1,449,133$ (WBS-83) River section of existing float gauge station See from left bank to right bank.</p>	<p>Station: Treng (Military area) $x=273,399$ $y=1,418,475$ (UTM: Indian-Thailand) Present station is located at military area.</p>
	
<p>Station: Treng (Dong Tung Bridge, upstream of military area) $x=268,686$ $y=1,411,136$ (UTM: Indian-Thailand) See downstream from the Dong Tung road bridge.</p>	<p>Station: Treng (Dong Tung Bridge, upstream of military area) Left side bank is proposed to install river level gauge because sight is secured and village people are live in right bank side.</p>
	
<p>Station: Tpoul Ta Thon (Existing) $x=338,332$ $y=1,415,200$ (UTM: Indian-Thailand) Existing staff gauge. River flow is drainage flow from surrounding paddy field. Furthermore there exist large two (2) intakes upstream of the existing station. In this fact, station should be changed to upstream more than 3 km.</p>	<p>Station: Tpoul Ta Thon (Newly recommended near town proper (market) of Moug Ruessey city) $x=336,471$ $y=1,413,886$ (UTM: Indian-Thailand) This site is selected among 3 sites considering workability of calibration and stable flow condition, and less floating materials such as garbage. Alternative sites are in following page.</p>



Alternative site Bridge of the national road No. 5.
 River section is not changed because of gabion protection both sides of the bridge abutments. On contrary to this, garbage and foreign materials are susceptible to reduce flow area, thus flow calibration is varied and not reliable for long time run-off observation. =332,190 y=1,412,190 (UTM: Indian-Thailand)



Alternative site Section across railway bridge.
 The section is also recommended. However there is information that the bridge is recently rehabilitated, so that the river section will be changed during the construction.
 x=331,804 y=1,411,411 (UTM: Indian-Thailand)



Station: Prek Chic
 x=325,652 y=1,396,929 (UTM: Indian-Thailand)
 New river level gauge is installed at existing gauging station.
 River is right side in the photo.



Station: Prek Chic (Prek Chic irrigation system)
 x=325,830 y=1,397,887 (UTM: Indian-Thailand)
 Photo shows irrigation canal located immediately upstream of the diversion weir of the Prek Chic irrigation system along the Moug Ruessey river.



Station: Basak (Alternative site of Prek Chic site)
 x=318,648 y=1,389,539 (UTM: Indian-Thailand)
 Diversion weir at Basak (Proposed dam axis by the MOWRAM)
 Weir is located in mining area and was severely damaged by floods or explosives.



Station: St Suay Don Keo
 x=352,760 y=1,400,953 (UTM: Indian-Thailand)
 New river level gauge is installed at the same section of existing staff. Photo is upstream side of the national road No. 5 bridge taken from left side bank.



Station: St Suay Don Keo (Calibration)
 $x=(n.a.)$ $y=(n.a.)$ (UTM: Indian-Thailand)
 Calibration is conducted at the river section of the railway.



Station: Koh Chhom
 $x=397,718$ $y=1,384,637$ (UTM: Indian-Thailand)
 River gauge is installed immediately upstream of the national road bridge.



Station: Bomnak
 $x=410,347$ $y=1,359,336$ (UTM: Indian-Thailand)
 Existing river gauge site along the railway bridge.



Station: Boribo bridge
 $x=444,586$ $y=1,368,841$ (UTM: Indian-Thailand)
 River level gauge is installed at the national road bridge site.



Station: Svey Chek
 $x=437,917$ $y=1,326,763$ (UTM: Indian-Thailand)
 River level gauge is installed at road bridge in Svey Chek.



Station: Peam
 $x=450,759$ $y=1,297,568$ (UTM: Indian-Thailand)
 Existing gauge was installed by KOICA (Korea International Cooperation Agency) in the end of 2003.
 Same site is selected for river level gauge site.
 (KOICA named the site as Wat Nearng Kmov Stung Ponley)

Water level gauge (灌漑システム)



Moung Russey 下流の取水堰

躯体コンクリート、ゲート及び巻き上げ機は機能上問題無いが、巻き上げ機の喪失しているゲートもある。同取水堰の上流にある他の灌漑システムへ取水が行われており、同堰には河川水は見られない。



Moung Russey 下流の取水堰

スルースゲートまたゲート戸当たり部もよく維持管理がなされている。



Prek Chik Irrigation System の取水堰

取水堰はムンルーセイ川の中流 (Prek Chik) に設置されている。躯体は損傷が激しい。ゲートは設置されておらず、堰上げ機能は無い。



Prek Chik Irrigation System の取水堰

写真は取水堰右岸直上流の灌漑水路の始点部を示す。水路敷に草が生えていることから分かる通り、洪水時に河川水位が上昇したときに水路に洪水が流入するのみであり、灌漑システムとしての機能は全く喪失している。洪水時に河川へ 70%、灌漑水路内へ 30%の河川水が流下する。



Prek Chik Irrigation System の取水堰

灌漑水路始点から下流にある道路敷を兼ねた取水ゲート部である。ゲートは据え付けられていない。



Basac 堰のゲート部

工事は施工途中で中止され、ゲートの戸当たり部のコンクリート・ピアのみが施工されている。



Basac 取水堰

写真は右岸部から見た既存の Basac 取水堰を示す。河川水は写真左から右方向に流れている。写真中央に見えるコンクリート擁壁は左右岸地山の土留め壁である。Basac 堰はムンルーセイ川上流、Prek Chek Irrigation System の上流約 10km に位置する。



Basac 取水堰

右岸側コンクリート擁壁の背面を示す。埋め戻し土は洪水により流亡し、壁の安定の確保を目的としたコンクリート張り、柱が残されている。



Sway Chek Irrigation System の取水堰

同灌漑システムはコンボン・チュナン流域のスパイ・チェック川 (Sway Chek river) の中流域に設置されている。



Sway Chek Irrigation System の取水堰

上記取水堰のゲート巻き上げ機を示す。巻き上げ機は維持管理がなされており、ゲート操作は可能である。コンクリート躯体は劣化が進んでいる。



Sway Chek Irrigation System の灌漑水路

政府により水路の浚渫が実施されている。浚渫がバックホーを使用する機会が多く、水路幅が大きい場合はロングアームのバックホーを使用している。水路法面は予算上の問題もあり、法面保護は行われていない。また法肩の道路についても転圧が行われていないため、湿潤時には車両の走行は困難である。



ブルサット川中流域の取水堰

Svey Chek 地区に設置されたが、洪水時の河川の流路変更により、現在は全く機能を果たしていない。



バタンバン州、コンピンブイ貯水池の左岸側に設置された取水工
ゲートは木製である。貯水池水位は写真水位より 1.5m 程度まで上昇した形跡が見られる。



コンピンブイ貯水池の右岸側に設置された取水工
木製のゲートは老朽化しており、更新が必要である。



コンピンブイ貯水池の右岸側に設置された放流工



バタンバン流域、サンカイ川の中流部、バナン (Banan) に設置された Kang Hot Irrigation System の取水堰
河川の蛇行部に設置されたが、洪水時に河道は位置を変えており、同取水堰は全く機能を有していない。



バタンバン流域、サンカイ川の中流部、バナン (Banan) に設置された Kang Hot Irrigation System の取水堰
写真は取水堰の天端、ゲート巻上げ部を示す。堰体はコンクリートの老朽化が激しく、ゲートは全て取り外されている。



バタンバン流域、サンカイ川の中流部、バナン (Banan) に設置された Kang Hot Irrigation System の取水堰
ゲートの戸当たり部を示す。ゲート戸当たり部は近年補修が行われている。サンカイ川は上流から中流部にかけて谷地形を呈し、取水堰は他の流域の取水堰に比べ壁高が高いのが特徴。



ブルサット川流域の下流部に位置する Wat Luong Irrigation System の取水堰

同灌漑システムはブルサット市街地から上流 9km 地点に位置する。堰は転倒ゲートのコンクリート・ピア部を残すのみとなっており、堰上げ機能は全く無い。洪水時には完全に水没する。



ブルサット川流域の下流部に位置する Wat Luong Irrigation System の取水堰

左岸に位置する灌漑水路の始点部。素掘りの水路があるのみで、取水ゲートは建設されていない。このため、洪水時には水路内へ土砂が流れ込み、水路内に堆積する。



ブルサット川流域の下流部に位置する Wat Luong Irrigation System の取水堰

取水堰から下流 500m 程度の灌漑水路の状況。洪水により流れ込んだ河川水が見られる。流入した土砂により、水路敷は 1.0~1.5m 程度上昇していると見られる。



Wat Luong Irrigation System の取水堰から 6km 程度下流の灌漑水路

水路法面の崩壊に伴う土砂が水路敷に堆積しており、導水機能はかなり低下している。



Wat Luong Irrigation System の取水堰から 6km 程度下流の灌漑水路
水路は堆積土砂により敷高が上昇している。自然の窪地に近い状況にある。



Wat Luong Irrigation System の取水堰から 6km 程度下流の灌漑水路
Wat Luong Irrigation System は取水機能を全く有していないことから、受益地では小規模ではあるが、トウモロコシ等の畑作を実施。



世銀により実施された Kampang Irrigation Scheme (Svay Don Keo)、ムンルーセイ流域

工事内容は同地区の排水改良を目的とした水路の盤下げ工事が主目的となっている。しかし同水路の末端には自然河川があり、雨期に同河川の水位が上昇することにより、浚渫した灌漑水路に河川水が流入し、農民はこれをポンプ取水することにより灌漑を行うことが可能となっている。



世銀により実施された Kampang Irrigation Scheme (Svay Don Keo)、ムンルーセイ流域

上記事業で浚渫された灌漑水路
水路内の水は最下流の河川から水路内へ流入した河川水である。



世銀により実施された Kampang Irrigation Scheme (Svay Don Keo)、ムンルーセイ流域

灌漑水路は 10km 以上に及ぶが、同事業では全線にわたり改修が行われておらず、写真は 4km の改修区間の最上流部である。



ブルサット市街地に建設された取水堰

堰上げは木製ゲートにより行われていたが、現況では全てのゲートが損傷を受け、堰上げ機能を全く喪失している状況にある。



ブルサット市街地に建設された取水堰

堰の下流部。写真に見られるコンクリートの支柱は堰体（転倒ゲートのピア）の安定性を確保する目的で設置されている。洪水時にはほとんど水没する。



ブルサット市街地に建設された取水堰

上記堰の木製のゲート



プルサット市街地、プルサット川の左岸側に位置する Pro Lay Kbal Hong Irrigation System の取水部
ゲートは損傷が激しく取水機能は無い。灌漑水路は 18km に及び、中国による水路の改修工事が行われている。



プルサット市街地、プルサット川の左岸側に位置する Pro Lay Kbal Hong Irrigation System の取水部
上記取水ゲートの背面（下流）の状況



プルサット市街地、プルサット川の左岸側に位置する Pro Lay Kbal Hong Irrigation System の取水部
取水工直下流の水路の状況
水路内の水は近傍からの排水、またはプルサット川の水位上昇時に取水工から流れ込んだ河川水である。



プルサット川の最下流に位置する Char Rek Irrigation System の取水堰
河川は洪水により流路を変えたことにより、同堰には全く河川水が流下していない。堰の上下流には 2~3m 以上にわたり土砂が堆積している。



プルサット川の最下流に位置する Char Rek Irrigation System の取水堰
上記堰の直上流の堆砂の状況



プルサット川の最下流に位置する Char Rek Irrigation System の取水堰
上記堰の直下流の堆砂の状況
旧河道は周辺地盤標高と同じ高さまで完全に土砂により埋まっている。



プルスット市街地に位置する Prey Nhy Irrigation System の取水工 Pro Lay Kbal Hong Irrigation System の取水部と河川の反対側右岸に位置する。



プルスット市街地に位置する Prey Nhy Irrigation System の取水工 上記取水工の上流側の状況を示す。ゲートは鋼製ゲートに更新されており、プルスット川の水位が上昇する洪水時には取水が可能である。



プルスット市街地に位置する Prey Nhy Irrigation System の取水工 上記取水工の下流の灌漑水路 水路周辺からの排水が水路に貯留している状況である。



プルスット流域の最東部に位置する Coh Chhom の取水堰 ゲートは木製であり、フックに吊り下げて開閉を行う。プルスット川から Nhy Irrigation System の灌漑水路を經由して灌漑水が供給可能である。



プルスット流域の最東部に位置する Coh Chhom の取水堰 上記取水堰の下流部 侵食等による被害は発生していない。



プルスット流域の最東部に位置する Coh Chhom の取水堰 堰上げゲート部 写真にあるフックにより開閉が行われる。



ボリボ流域、クラング・ポーンレイ川 (Krang Ponley River) に隣接した地域にある地形的窪地 (低湿地) を利用した貯水池
写真左側は高さ 3m 程度の盛土からなる。

ボリボ流域、クラング・ポーンレイ川 (Krang Ponley River) に隣接した地域にある地形的窪地 (低湿地) を利用した貯水池
上記貯水池の盛土天端。写真右側に貯水池が位置する。



Boribo 川の中流に位置する低湿地 (下流から上流方向)
写真の奥へ 2km、幅 200m の広さを有する。写真右は 4m 程度の盛土



Boribo 川の中流に位置する低湿地 (下流から上流方向)
写真右端から灌漑水路 (人力掘削) となる。



低湿地下流 1km の灌漑水路

洪水の侵食作用により写真右部の盛土部が崩壊し、同部が非常余水吐の役目を果たしている。下流で Boribo 川本流に合流する。
矢印（黒）は本来の灌漑水路の流れの方向を示す。



上記水路の下流の非常余水吐

侵食により水路敷は約 2m 低下している。矢印（黒）は本来の灌漑水路の流れの方向を示す。



低湿地下流 1.5km の灌漑水路

洪水の侵食作用により写真右部の盛土部が崩壊し、同部が非常余水吐の役目を果たしている。下流で Boribo 川本流に合流する。
矢印（黒）は本来の灌漑水路の流れの方向を示す。



最上流に位置する分土工
ゲートは設置されていない。

最上流に位置する分土工
ゲートは設置されていない。



2次水路の最上流に位置する調節ゲート
(水路左岸側へ分水)
聞き取りでは、施工半ばで施工が中止された様である。

施設写真



水資源気象省 水文局
カンボジア国全国の河川水量の計測、また流量観測を実施している。



水資源気象省 気象局
カンボジア国全国の雨量、その他気象全般についてのデータ収集、整理を担当している。



上記気象局の敷地内に設置してある気象観測機器



水資源気象省 水文局の保有している流量計測器
写真上はプロペラ式流量計、写真下は電磁流量計を示す。



水資源気象省 水文局の保有している流量計測器
写真上はADCP（Acoustic Doppler Current Profiler: 音響ドップラー流速計）と呼ばれ、超音波を水中に発射し反射音響のドップラーシフトを測定することで、いくつかの水深における流向流速を計測する。メコン川の流量測定時に日本国で調達された。
写真下は ADCP 計測時に使うゴムボート及び船外機である。



水資源気象省 水文局に配備されているパソコン

受益地写真



バタンバン流域上流部 Treng における果樹、畑作栽培の様子
バナナ栽培が多く行われている。



バタンバン近郊の精米所
精米所はコミュニンに 1 カ所以上あり、農民から買い付けた籾を
精米している。出荷は大型トラックにより行う。



バタンバン流域中・下流部における稲作の様子



精米機
カンボジア国ではコメの生産量に対し精米機が不足しており、ほ
ぼ年間を通して精米が行われている。



ムンルーセイ近郊の精米所



ムンルーセイ流域上流の Basac 貯水池上流におけるトウモロコシ栽培



バタンバン流域上流 Treng 付近の天水田の様子



バタンバン流域上流 Treng 付近の畑作の状況
7月上旬の調査時点ではまだ十分な降雨がないため、半数近くの農地は作付けが行われていない。



ブルサット川流域 (Bamnak) における苗代の状況
灌漑水は低地に集まった雨水を、ポンプにより圃場へ供給している。



プルサット川流域（Bannak）における田植えの状況

7月上旬は低地で雨水が集まりやすい水田で田植えが行われている。



プルサット川流域（Bannak）における天水田の状況



プルサット流域上流の天水田地区

既存の灌漑システムの上流域に位置する。



ブルサット川から取水された灌漑水の導水路
水路の法面は土質材料であり、保護工は行われていない。



コンピンブイ灌漑システムのチェックゲート
JICAにより新規に設置された。中央のスルース・ゲートにより水位調節を行う。



コンピンブイ灌漑システムの灌漑水路及び排水路
灌漑水路と排水路が整備されている。排水路の水は自然河川に排水されるが、下流において他の既存灌漑システムにより再利用される。同灌漑システムの還元水利用が図られているものではない。



コンピンブイ灌漑システムの灌漑水路および排水路
排水路に溜まった水は再度ポンプにより水田に供給される。農民は排水路を一定区間で堰き止め、水を貯留する様になっている。このため写真の様に排水路（左側）に水が溜まっている。



バタンバン近郊におけるピーナッツ栽培
写真は農林水産省の技術者による土壌適性に関する説明



バタンバン近郊におけるピーナッツ栽培
農家ではピーナッツの収穫後、洗浄し軒先で仲買人と取引を行っている。



バタンバン流域上流地域における果樹栽培
写真はオレンジ栽培を示す。



オレンジの他、パパイヤの栽培も盛んに行われている。灌漑は近傍河川からポンプ揚水した河川水を利用している。



バタンバン州、Mongkol Borey 流域上流におけるトウモロコシの栽培。栽培はタイの業者との契約栽培による。



写真上はタイの業者が保有管理する畑作物の保管倉庫
写真下はキャッサバを示す。キャッサバは耐乾性が高いため、バタンバン州の山間部でよく見られる。



バタンバン州の、タイとの国境部におけるトウモロコシの栽培の様子



バタンバン州 Mongkol Borey 流域の最上流の畑作地帯



ボリボ流域中流域の比較的河川水に恵まれた稲作地域



プルサット流域のトンレ・サップ湖に近い地域の稲作地帯

洪水写真



ブルサット川（ブルサット市街地）における洪水比較

左が年2、3回発生する洪水で、市街地へ溢水する。右は1週間後の状況で雨期の短期間においても流量変動が大きい。



同上（定点撮影）水位差は4m程度に達する。写真手前のサンドバッグは洪水溢水時に設置されたものである。



ブルサット市街地の湛水状況

市街地のブルサット川に隣接し、地盤の低い箇所では建物敷地内において0.5m程度の湛水が発生している。



プルサット川の水位上昇により、国道上流 1,000ha 程度が湛水している。



上記箇所の湛水後の様子（定点撮影）

写真後方にプルサット川が位置する。水田の畦が全域にわたって水没していることから湛水深は 0.3～0.5m と見られる。

稲は苗が 20～30cm まで生育してから田植えを行ったこと、また湛水時間も 2～3 日と見られることから被害はほとんど出ないと見られる。2000 年には湛水は 1 カ月に及んだということである。プルサット州、コンボン・チュナン州のトンレ・サップ湖に近い低湿地では洪水（湛水）によるコメの減収が発生しやすい。

