

2. 事業の目的と概要	
(1) 上位目標	地方部の橋梁形式に適した沈下橋の技術を普及させることにより、効果的に水害からの施設被害を減少させ、地域生活の安全確保を図ると共に、地域間の交通確保、人流・物流の活性化を通じて、地域の生活環境の向上、経済の発展に貢献する。
(2) 事業の必要性(背景)	(ア) 現地での橋梁架設の必要性 当事業は、ヤンゴンに比較的近い Bago Region の地方道路の橋梁であり、2015 年9月の豪雨によって流出した橋梁の災害復旧事業である。 対象の橋梁（延長：約 60m、幅員約 2m）は日常の社会経済活動の基盤施設として地域の住民に利用されているもので、この橋梁の流出によって地域内の交通が遮断され、社会経済活動に大きな支障が生じている。 ちなみに、ミャンマー地方部には橋梁は極めて少なく、当該の Itone River においても東の国道 1 号線（ヤンゴン～ネピドー～マンダレー）と西の高速道路（同）の間 16 キロメートル間に橋梁は一つもなく、たった一つの橋梁がこの流出した Itone Creek 橋であった。この橋は延長 60 m、幅 2 m の木橋であったが兩岸の村の地域住民（4,000 人+6,000 人）の交通路として重要性が高く、特に通学路として 100 名以上の学童が利用しているので地元でのその必要性の高さは計り知れないものがある。その重要性から地域住民の資金に地方政府の資金援助をくわえて建設されてきたが、2014 年、2015 年に 2 回にわたり流出している。この原因は十分な技術的検討が行われていないことなどが理由とみられる。 現在橋梁は流出しているが、住民は乾季には徒歩で渡河できるので、渡河する人間は多く、住民の話では毎日 500 人、バイク 50 台が渡河しているとのことである。学校の生徒なども毎日徒歩で通学している。ちなみに乾季での水深は 20 cm 程度、雨期の通常水深は大人の腰高程度とのことであり、今季の雨季の生徒の通学には親の肩車で渡れるまでは生徒を通学させるとのことである。 なお、2015 年 9 月の異常出水時の高水水位では、通常雨期の高水水位より更に 2.76m 高いところまでの流水痕跡がみられる。 当橋梁の両サイドには、5 つの集落で 4,000 人程度の活動単位を構成しており、地域的には 4,000 人+6,000 人の人口が交流して経済社会の活動を行っている。この橋梁の復旧は地域の経済的活性化に効果が期待できる。また、現在ミャンマーの自動車保有台数は年間 30% ずつ伸びており、交通量も増加している。日本の昭和 30～40 年代の自動車台数の伸び率と同じであり、ミャンマーにおいても自動車の走れる道路の伸長により今後驚異的な交通量の増加が見込まれる。 先に述べたように河川の多いミャンマーの地域の発展は交通路が確保できないため発展が阻害されているケースが多く、この地域もその一つであり、橋の建設により地域は社会経済活動が広域的にも発展するものと思われる。 また、このようなことから、本事業はこの地域の社会経済活動の復旧と今後の発展に欠かせぬ緊急かつ効果の高い事業である。

(イ) 沈下橋建設の経済的優位性と技術移転の必要性

ミャンマーの地方部においては、本事業個所と同様に橋梁の不足により地域間、集落間の交通が確保できず、地域の社会経済の発展への妨げとなっている箇所が多い。しかしながら、橋梁建設には大きな予算が必要となっており、加えて洪水による既存の橋梁被害も発生しており、地方政府の財政状況を考えると、必要性は認識されながらも、なかなか橋梁整備が進まない状況である。

特にミャンマーでは雨季の局地的豪雨やサイクロン襲来などで数知れない小橋梁が流出していることは一般常識となっている。

この Itone Creek 橋においては、2014年、2015年と2年連続で流出しているが、地元の話では、2015年の豪雨に伴う河川水量は過去20～30年振りのものであったようだ。しかしながらこのような未曾有の豪雨が最近各地で発生しており、ここからは2015年のような前例のない豪雨も珍しくない状況となると思われる。しかしこのような大量な河川増水は現地の話では、せいぜい2～3時間程度のものであり、この瞬間的な出水時をすぎればまた水位は低下するものである。このような地域条件から、災害復旧などの対応技術として耐力性にすぐれた沈下橋梁建設は、ミャンマーで同様の流域の小さい河川特性をもつ地域の橋梁建設に良い参考になると思われる。

今回の事業では、沈下橋形式による整備であり、洪水時には一時的に通行不能となるものの、平常時の交通には問題なく、また、通常の橋梁に比べて、洪水時の流木等からの被災が低いため流失の可能性が低い上に、建設コストも非常に安価である。

ミャンマーの降雨特性は日本と比較できないほどの強雨がある。当橋梁のように通常の雨季の高水水位より2.76mもの異常出水がおこるような流域特性をもつ渡河地点では沈下橋は同様に検討に値する工法といえよう。これを通常橋のように一時的な高水水位から桁下クリアランスをとり、支間長・幅員などを見直せばアプローチ道路の新設や橋梁の施工法にも影響し著しく高額な建設費となると思われる。また前後の道路整備、地域の発展度合との整合性からみて不自然な橋梁整備となり、かえってその経済性が批判される恐れもある。

沈下橋の技術マニュアルについては、英国やインドに例があるが、ミャンマーではこの沈下橋の架設例が非常に少ない。このため、単に当地区の橋梁建設にとどまらず、今回の事業を通じて当地区と同様な地方部に適した橋梁形式として沈下橋に関する技術資料を併せて整理し、ミャンマーの中央・地方政府の技術者に周知せしめ一つの有効な技術として定着を図ることとする。このことにより、地方部においての経済的な橋梁整備を促し、ミャンマーの社会資本整備の推進に寄与するものである。

当会は2006年の設立以来ミャンマーの道路橋梁補修などの協力を行ってきており、その中でもJICA草の根支援事業によりエーヤワディ地域で簡易道路舗装のための人的資源育成事業を実施し(2012～2014年)、道路橋梁部門の整備状況や技術レベルに知悉しており、道路橋梁関係の整備管理の重要性を認識している。

(3) 事業内容	今回の事業対象となる橋梁は2013年、2014年の2回にわたり地域住民の拠出金と地方政府の援助により建設されたが、いずれも水害により流失した経緯があり、十分な技術検討が必要とみられる。 また、新設された橋梁は、現地の地方政府に引き渡し、管理を委ねることから、事業当初より、地方政府との十分な連携と協力のもと事業を行うこととする 事業内容としては橋梁を新設して現地へ引き渡すと共に、これ(沈下橋の建設)を通じて、地方に適した橋梁技術の資料作成・技術移転を行うものである。橋梁工事そのものは現地の建設会社に、工事施工管理は現地のコンサルタントに発注し実施するが、その計画立案から事業進捗管理等の工事に関する総括は申請団体が行う。また、技術資料の作成並びにWSの開催等の技術移転に関する事項は申請団体が直接行う。 具体的な項目と内容は以下の通り 1. 橋梁復旧作業 1-1 事業準備・建設会社選定 現地の政府関係者、地域代表者等と十分に協議を行い、現地に最適の橋梁計画を立てると共に、地元建設会社へ、その能力等を十分に評価しながら発注する。また、日常の施工管理も地元コンサルタントに発注する。 なお、この期間、現地事業責任者(本部スタッフ)が現地に常駐し指導、監督にあたる。また必要に応じ、橋梁専門家の派遣、契約担当者の派遣等も行う。 1-2 橋梁上・下部工工事 工事は建設会社が実施し、日常の施工管理は契約したコンサルタントが実施するが、事業実施に当たり、現地責任者は事前に両社と十分な打合せ・指導を行うこととし、必要に応じ現地にて直接の指導・監督を行う。 1-3 検査・引渡し 橋梁完成時に本部スタッフ自ら検査を行い、問題がないことを確認して、地方政府に管理等に必要な書類と共に橋梁を引き渡す。 2. 技術資料の作成 2-1 技術資料の作成・翻訳(主に国内作業) 既往文献並びに今回の橋梁工事を通して、地方部に適した橋梁に関する(沈下橋に関する)技術資料・マニュアルを作成する。(英文)また、これに関連して必要な河川・防災関係の文献の英訳を併せて行う。 2-2 引き渡し(技術移転) 作成した技術資料をミャンマー中央政府、並びに出先機関の技術部門へ引き渡す。その方法は、後述のWS開催時、あるいは中央政府機関への直接の訪問などの機会を通じて効果的に行う。 3. ワークショップの開催 事業実施時に2回のワークショップを実施し、中央政府、出先機関の技術者を対象に技術移転を図る。
----------	---

	第 1 回目のワークショップは橋梁工事中に行う。現地の工事進捗状況を直接見学させ、また、現地派遣した橋梁専門家による講演等を通じて、橋梁技術全般にわたる技術の紹介を行う。 第 2 回目のワークショップは工事終了時・引き渡し時に行う。橋梁工事全体の紹介並びに技術資料・技術マニュアルの紹介を行い、今後の橋梁整備並びに河川・防災に必要な技術移転を図る。なお、技術者の理解をより深めるため、一部資料は現地語に翻訳して配布する。
(4) 持続発展性	この事業地は、ミャンマーの典型的な地方農村であり、サイクロンによる洪水や局地豪雨により小規模な橋梁が流出することはミャンマーの地方村落の典型的共通課題であるため、沈下橋の優位性とその建設技術をミャンマー政府の地方道・橋梁を所管する農業・畜産・灌漑省（Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation）の出先および地域コミュニティを管轄する内務省出先責任者にも十分説明しており、両者ともこのプロジェクトの有効性を十分理解するとともに、本事業に大きな期待を示しており、MOU を交わすことにも同意している。 復旧された橋梁は道路の一部として現地の道路管理者である農業・畜産・灌漑省の郡出先機関により管理されており、管理にあたっての設計図等の関係資料も併せて引き渡すことから、維持管理上問題なく長期間にわたって地域の交通手段として利用され、地域の社会経済活動に寄与する。 また、当事業を通じて作成された技術資料により、今後の、地方部において適した橋梁架設技術が中央政府、地方政府の技術者に技術移転され、他の橋梁計画にも引き継がれていくことが期待される。これによりミャンマーの地方の効率的な社会資本整備に当事業の経験が生かされていくと期待される。
(5) 期待される成果と成果を測る指標	橋梁の復旧事業そのものによる成果は地域住民が日常的に渡河できる状況をもって成果とする。その測定方法は日々の橋梁の交通量（すなわち橋が地域で使われている状況）を測ることによって効果を計測することが可能である。 また、今回の事業結果をもとに、今後、地方部において同様な橋梁整備が進むことが成果として期待される。この指標としては、実際に建設された、あるいは計画に盛り込まれた橋梁（沈下橋）の数が考えられる。但しこの場合、比較的長期のスパンでの観測が必要と考えられる。