ラオス人民民主共和国
ラオス国立大学

ラオス国
ラオス国立大学工学部施設機材整備計画
準備調査報告書

（先行公開版）

2022 年 1 月

独立行政法人 国際協力機構（JICA）

株式会社 毛利建築設計事務所
インテムコンサルティング株式会社
株式会社 パデコ

人間
JR（P）
22-009

ラオス人民民主共和国
ラオス国立大学

ラオス国
ラオス国立大学工学部施設機材整備計画
準備調査報告書

（先行公開版）

2022 年 1 月

独立行政法人 国際協力機構（JICA）

株式会社 毛利建築設計事務所
インテムコンサルティング株式会社
株式会社 パデコ

序　　文

独立行政法人国際協力機構は、ラオス人民民主共和国のラオス国立大学工学部施設機材整備計画に係る協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社毛利建築設計事務所、インテムコンサルティング株式会社、および、株式会社パデコの共同企業体に委託しました。

調査団は、2021 年 3 月から同年 11 月までラオスの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2022 年 1 月

独立行政法人国際協力機構
人間開発部
部長　佐久間　潤

要　約

１．国の概要

ラオス国は、面積約 24 万平方キロメートル、人口約 727.6 万人（2020 年、世界銀行データバンク）の東南アジアの内陸国で、タイ、中国、ベトナム、カンボジア、ミャンマーと国境を接している。国土の約 8 割を山地と高原が占めており、メコン河流域のみに平野がある。

ラオス国は 1975 年に社会主義国家として樹立された。1986 年に「新経済メカニズム」とよばれる経済改革に着手し、市場経済の導入と開放経済政策が推進されている。2006 年の第 8 回党大会において 2020 年までに後発開発途上国（Least Developed Country：LDC）からの脱却を目指すとの方針が示され、2021 年の第 11 回党大会においてもスローガンの一つとして引き続き LDC 脱却が掲げられた。

主要産業は農業、鉱業、製造業であり、鉱山開発や水力発電といった資源関連部門を柱として 2019 年までは高い経済成長率を維持してきた。しかし、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行の影響を受け、2020 年の GDP 成長率は 0.4%（世界銀行データバンク）と景気が大きく後退している。GDP の構成は、サービス業 42%、農業 15%、工業 32%、製品および輸入に係る税 11%（2019 年、ラオス計画投資省）であり、サービス業のシェアが大きい。1 人あたり GDP は 2,654 ドル（2019 年、ラオス計画投資省）である。

２．プロジェクトの背景、経緯および概要

ラオスでは、近代化に伴い経済構造に占める鉱工業・建設業の割合が緩やかに増加している。第 9 次国家社会経済開発計画（2021-2025 年）（the 9th National Socio-Economic Development Plan：NSEDP9）では、「質が高く、環境に配慮した、持続性ある成長」に向けて、鉱工業・建設業の年平均成長率の目標値を 4.1%、経済改革による 2025 年までのセクター別 GDP 割合目標を 32.3%と定め、鉱工業・建設業を経済成長の牽引役と位置付けている。また、NSEDP9 は、持続的な成長のために、新技術の活用、経済基盤の多様化、生産性の向上、域内・国際サプライチェーンの再構築を掲げている。しかしながら現状はラオス人エンジニアの専門知識・技術が低く、エンジニアや中間マネジメント層は外国人が雇用されることが多く、質の高い工学系人材の育成が課題となっている。

また、ラオス政府は、第 8 次教育セクター開発計画（2016-2020 年）（the 8th Education Sector Development Plan：ESDP8）において、労働市場が求める知識・技能を習得した人材を、高等教育セクターが十分に輩出することができていないことを指摘のうえ、産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの開発と研究能力強化を通じた高等教育の質の向上を優先課題と位置づけ、更に、第 9 次教育・スポーツセクター開発計画（2021-2025）（the 9th Education and Sports Sector Development Plan：ESSDP9）では、大学における自然科学・工学分野の施設設備および教材の改善を方針として掲げている。

具体的には、国内 4 つの国立大学工学部のうち、最も多くの卒業生を輩出するラオス国立大学（National University of Laos：NUOL）工学部に対して重点的に取り組むとしているが、施設・機材不足により十分な実験・実習の時間が確保できないため、改善が求められている。

「ラオス国立大学工学部施設機材整備計画」（本プロジェクト）は、NUOL 工学部の施設・機材の整備を行うことで、教育・研究環境の改善を通じた質の高い工学系人材の輩出を図るものであり、ラオス政府が目指す工学系人材の育成に不可欠な優先度の高い事業として位置付けられる。

３．調査結果の概要とプロジェクトの内容

ラオス国の要請に基づき、JICA は 2021 年 3 月 28 日～4 月 25 日に現地調査 I を実施し、国内解析を経て 2021 年 11 月 9 日～11 月 21 日に現地調査 II(概要説明調査)を実施した。ラオス国政府の要請とこれらの現地調査および協議の結果を踏まえ、以下の通り計画を策定した。

３－１．設計方針

本プロジェクトは、NUOL 工学部の教育・研究環境の改善を通じて、産業界のニーズに合った工学人材の育成に資することを目標としている。また、本プロジェクトと並行して実施中の技術協力プロジェクト[1]（以下、「技プロ」という）では、改訂中のカリキュラムを実施するに必要な実験実習内容および機材の整理、リストの作成を行っている。

そのため、本プロジェクトでは、NUOL 工学部によるカリキュラム改訂と技プロの支援内容を踏まえた計画とするために、改訂カリキュラムの実施に必要な教育（実験・実習を含む）と研究に必要な機材を選定し、選定した機材の効率的・効果的運用を図るための施設を計画する。

（１）計画対象分野・学科

本プロジェクトの対象分野は NUOL 工学部の機械工学、土木工学、電気・電子工学の 3 分野であり、当該 3 分野には以下の 6 学科が含まれる。

本プロジェクトの対象分野・学科

対象分野（3 分野）	対象学科（6 学科）
機械工学分野	機械工学科
土木工学分野	土木工学科、道路橋梁工学科、交通物流工学科
電気・電子工学分野	電気工学科、電子通信工学科

（２）機材計画方針

本プロジェクトでは、対象 3 分野 6 学科に対し、実験・実習および研究に必要な機材を整備するものであり、それら機材は全て本プロジェクトで新設する施設に設置する計画とする。既存機材の状況およびそれらを使用した教育の現状に鑑み、各学科向けには、高度な研究よりも基礎的実験・実習のための機材を中心に計画する。ただし、一部機材については、各学科向け機材よりはレベルが高く、卒業研究や産学連携にも活用できる全学科で共用可能な機材を計画する。さらに、限られた実施予算で協力効果を最大限に発現するために、複数の学科で同一の機材を使用する場合は共用を前提とし、機材数量を過度に増加させないようにし、アイテム数をできるだけ確保する方針とする。各要請機材には機材優先度が付けられており、教育計画、

[1] ラオス国産業発展のための工学人材強化プロジェクト

産業動向の調査結果を踏まえて妥当性の検証を行った。また、技プロにおいても１・2 年次のコースワークに必要な機材を供与するため、これら機材との重複を避ける。

（３）施設計画方針

改訂カリキュラムを踏まえた機材計画の検討と NUOL 工学部との協議に基づき、本プロジェクトでは、以下の施設を計画する。

本プロジェクトの計画施設概要

計画施設	概要
工学部共通施設	• 工学部全体の教育・研究環境の向上を目指すと共に、産学連携の拠点と位置づけ、「Center of Engineering for Sustainable Development：CESD」と名付ける工学部共通施設を整備する。 • 当該施設には、比較的高度な研究用機材や各学科が共用可能なコンピュータ機材を整備するほか、産学連携の活動に必要な会議室や、研究成果の展示室、および、当該施設のための管理諸室等を設置する。
実験施設	• 対象 3 分野（6 学科）の基礎的実験・実習機材を配する、実験・実習室、研究室を主体とする施設として整備する。 • 実験施設には、工学部共通施設内の精密機材への影響等を考慮して、工学部共通機材の一部機材（騒音・振動が生じる機材や、実験・実習後に大量の廃材が発生する機材等）も設置する。 • 実験施設に設置する機材のうち、機械工学分野と土木工学分野の機材は 1 階に設置する必要のある大型機材が多い。1 階床面積を確保する観点から、実験施設は、3 階建 1 棟（実験棟-1）、平屋建 2 棟（実験棟-2、実験棟-3）の 3 棟構成とする。

なお、機材を必要としない講義（座学）のための一般講義室や、教職員用の管理諸室（工学部共通施設のための管理諸室を除く）は、既存施設（建設中の 4 階建棟を含む）で充足しているため、本プロジェクトの計画対象外とする。

３－２．施設計画の内容・規模

（１）工学部共通施設

階	部門	室名	床面積
1	CESD	化学分析室、電子顕微鏡室、X 線分析室、高電圧実験室、CESD 教官室	304.50m^2
	管理	事務室・給湯室、所長室	70.00m^2
	共用	メインエントランス、廊下、打合せコーナー、スロープ、階段室、トイレ、電気室、サーバー室、倉庫、等	526.51m^2
工学部共通施設　1 階床面積　計			**901.01m^2**
2	CESD	立体造形室、コンピュータ室（1）（2）、物理測定室、電気電子計測室、会議室、展示室	467.98m^2
	共用	廊下、打合せコーナー、スロープ、階段室、トイレ、等	342.44m^2
工学部共通施設　2 階床面積　計			**810.42m^2**
R	共用	階段室	24.50m^2
工学部共通施設　R 階床面積　計			**24.50m^2**
工学部共通施設　床面積　合計			**1,735.93m^2**

（２）実験施設

階	部門	室名	床面積
1	機械工学科	機械加工実習室、金属加工実習室（準備室含む）、流体力学研究室、内燃機関研究室	305.60㎡
	管理	守衛室	18.00㎡
	共用	中庭、廊下、スロープ、階段室、トイレ、電気室、サーバー室、等	412.47㎡
実験棟-1　1 階床面積　計			**736.07㎡**
1	CESD	材料試験室	63.00㎡
	土木工学科 道路橋梁工学科	コンクリート試験室（準備室含む）	162.00㎡
実験棟-2　1 階床面積　計			**225.00㎡**
1	土木工学科 道路橋梁工学科	アスファルト試験室、地質試験室	160.00㎡
	共用	トイレ	32.00㎡
実験棟-3　1 階床面積　計			**192.00㎡**
渡り廊下			90.72㎡
実験棟 1-3 + 渡り廊下　1 階床面積　計			**1,243.79㎡**
2	電気工学科	電気工学科研究室（1）（2）	196.00㎡
	土木工学科	土木工学科研究室	67.60㎡
	道路橋梁工学科	道路橋梁工学科研究室	70.00㎡
	共用	交流スペース、廊下、スロープ、階段室、トイレ、等	294.48㎡
実験棟-1　2 階床面積　計			**628.08㎡**
3	電子通信工学科	電子通信工学科研究室（1）（2）	196.00㎡22
	交通物流工学科	交通物流工学科研究室（1）（2）	137.60㎡
	共用	交流スペース、廊下、スロープ、階段室、トイレ、等	294.48㎡
実験棟-1　3 階床面積　計			**628.08㎡**
R	共用	階段室	28.00㎡
実験棟-1　R 階床面積　計			**28.00㎡**
実験棟-1　床面積　合計			**2,020.23㎡**
実験棟-2　床面積　合計			**225.00㎡**
実験棟-3　床面積　合計			**192.00㎡**
渡り廊下　床面積　合計			**90.72㎡**
実験施設　床面積　総合計			**2,527.95㎡**

３－３．機材計画の内容・規模

部門	計画概要	
CESD 向け機材	卒業研究や産学連携にも活用できる全学科で共用可能な機材	• フーリエ変換赤外分光光度計 • 蛍光 X 線分析装置粒子径分析装置 • 万能試験機 • 高電圧実験装置、等
機械工学科	実験・実習に使用されている既存機材で、数量不足や仕様の不統一などにより問題点が生じている機材	• 溶接機 • 工作機械、等
土木工学科	実験・実習に使用されている既存機材で、数量不足や仕様の不統一などにより問題点が生じている機材	• 小型圧縮試験機 • 土質系試験機材、等

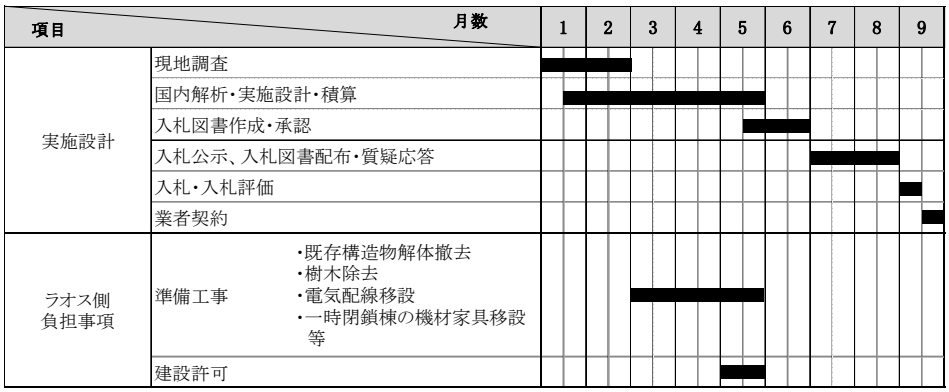
道路橋梁工学科	故障等により使用不可となった既存機材に代わる、基礎的な実験・実習に供する機材	• 測量機材 • アスファルト試験機材、等
交通物流工学科	既存機材がほぼ皆無であるため、必要度の高い交通シミュレーション、フィールド調査用機材	• 交通シミュレーション用パソコン・ソフトウェア • 交通量測定関連機材、等
電気工学科	不足している機材	• 計測・制御関連機材、等
電子通信工学科	故障等により使用不可となった既存機材に代わる、基礎的な実験・実習に供する機材	• 電子計測機器類 • 各種実習装置、等

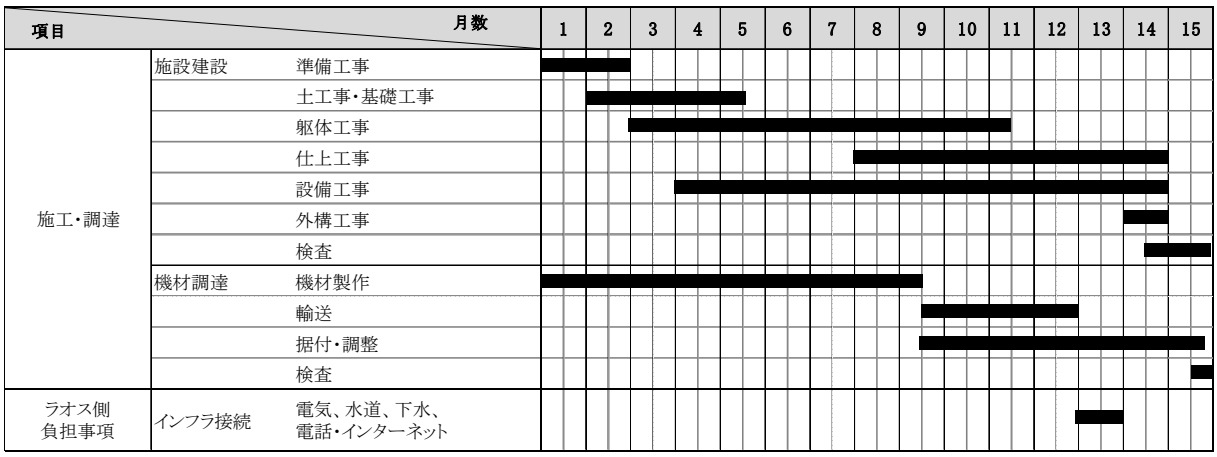
４．プロジェクトの工期

コンサルタント契約の後、実施設計並びに入札を経て、施設建設と機材調達のための業者契約が各々締結される。実施設計（現地調査～入札図書承認）の期間は 6 ヶ月、入札（入札公示～業者契約）は 3 ヶ月と計画する。施設建設および機材調達に要する期間は 15 ヶ月の計画である。

本プロジェクトの実施工程表（案）を以下に示す。

事業実施工程表（案）





５．プロジェクトの評価

５－１．妥当性

本プロジェクトの直接的な裨益者は、NUOL 工学部の教職員および学生である。本プロジェクト

による施設と機材整備を通じ、NUOL 工学部の実験科目・内容が充実することから教育・研究の質が高まることが期待される。NUOL 工学部の卒業生は公務員や主要民間会社に就職し、産業セクター分野を担う人材となるほか、本プロジェクトの実施により学科間連携や産学連携が強化されることで、産業セクター全体の活性化とひいてはラオス国の経済成長につながることが見込まれるため、間接的な裨益者は国民全体となる。

ラオス国の ESSDP9 および NSEDP9 では、工学系人材育成を強化する方針であり、カリキュラム・教材の質の改善、研究能力の強化を重視している。特に前者は NUOL 工学部の施設、教育・研究機材を整備することを中間成果の一つと謳っており、本プロジェクトは直接これの実現に資するものである。また、NSEDP9 では、「質が高く、環境に配慮した、持続性ある成長」に向けた経済改革の方針を打ち出しており、特に、持続的な成長のための新技術の活用、経済基盤の多様化、生産性の向上、域内・国際サプライチェーンの再構築の重要性を謳っている。本プロジェクトの対象学科への支援では、実験・実習を通じて基礎知識、スキルを取得する基盤としての施設・機材を整備し、専攻分野において多様な課題分析力、応用力を身につけることにより、NSEDP9 の方針に合致した経済成長に貢献する能力を持つ人材育成に資することが期待される。

我が国は対ラオス援助政策における 4 本柱の 1 つとして「産業の多角化と競争力強化、そのための産業人材育成」を掲げており、基礎教育の充実、および、高等・技術教育の拡充を開発課題として挙げている。この中で、産業界が求める質・ニーズに合った人材を輩出できるよう高等工学教育を重点的に支援するとしており、本プロジェクトは我が国の開発政策・方針と合致している。また、我が国は現在「ラオス国産業発展のための工学人材強化プロジェクト」および「アセアン工学系高等教育ネットワーク（SEED-Net）」を技術プロジェクトにて実施し、NUOL 工学部への強化支援を行っており、これらの活動との相乗効果により、より高い援助効果の発現が見込まれる。

５－２．有効性

本プロジェクトの実施により、以下の定量的効果が期待される。

指標	基準値 (2021 年)	目標値 (2027 年) 【事業完成 3 年後】
（整備した）機材を活用するコース（課程）数が増加する。（注 1）	0	16
（整備した）機材を活用し研究および実験・実習を行う実験・実習室が増加する。	0	26
（整備した）機材を活用し実験・実習を行う学生数（4 年制学士課程の 3-4 年生および 2 年制夜間学士課程の 1-2 年生）が増加する。（注 2）	0	1,820

（注 1）目標値は、対象 6 学科のコース（課程）の合計数。
- 機械工学科：4 年制学士課程（機械工学専攻、工業工学専攻、材料工学専攻）、2 年制夜間学士課程（機械工学専攻）（計 4 課程）
- 土木工学科：4 年制学士課程、2 年制夜間学士課程（計 2 課程）

- 道路橋梁工学科：4 年制学士課程、2 年制夜間学士課程（計 2 課程）
- 交通物流工学科：4 年制学士課程（計 1 課程）
- 電気工学科：4 年制学士課程（電気工学専攻、水力発電工学専攻)、2 年制夜間学士課程（電気工学専攻）(計 3 課程)
- 電子通信工学科： 4 年制学士課程（電子工学専攻、通信工学専攻)、2 年制夜間学士課程（電子工学専攻、通信工学専攻）(計 4 課程)

（注 2）目標値は、対象 6 学科の 4 年制学士課程（計 10 課程）の 3-4 年生、および、2 年制夜間学士課程（計 6 課程）の 1-2 年生の定員数の合計。

また、以下の定性的効果が期待される。

- NUOL 工学部の施設・機材を整備することにより、教育・研究環境が改善される。

- 高等教育の拡充を通じ、産業界のニーズに合った工学人材が育成される。

以上により、本プロジェクト実施の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

目　　次

序文
要約
目次
サイト位置図/完成予想図/写真
図表リスト/略語集

第１章 プロジェクトの背景・経緯 ..... １−１

１－１　当該セクターの現状と課題 1-1
１－１－１　現状と課題 1-1
１－１－２　開発計画 1-8
１－１－３　社会経済状況 1-9
１－２　無償資金協力の背景・経緯および概要 1-１０
１－３　我が国の援助動向 1-１１
１－４　他ドナーの援助動向 1-１４

第２章 プロジェクトを取り巻く状況 ..... ２−１

２－１　プロジェクトの実施体制 2-1
２－１－１　組織・人員 2-1
２－１－２　財政・予算 2-3
２－１－３　技術水準 2-4
２－１－４　既存施設・機材 2-5
２－２　プロジェクトサイトおよび周辺の状況 2-8
２－２－１　関連インフラの整備状況 2-8
２－２－２　自然条件 2-9
２－２－３　環境社会配慮 2-１０
２－３　当該国における無償資金協力実施上の留意点 2-１２
２－４　その他（グローバルイシュー等） 2-１２

第３章 プロジェクトの内容 ..... ３−１

３－１　プロジェクトの概要 3-1
３－２　協力対象事業の概略設計 3-2
３－２－１　設計方針 3-2
３－２－２　基本計画（施設計画／機材計画） 3-１３
３－２－３　概略設計図 3-４８

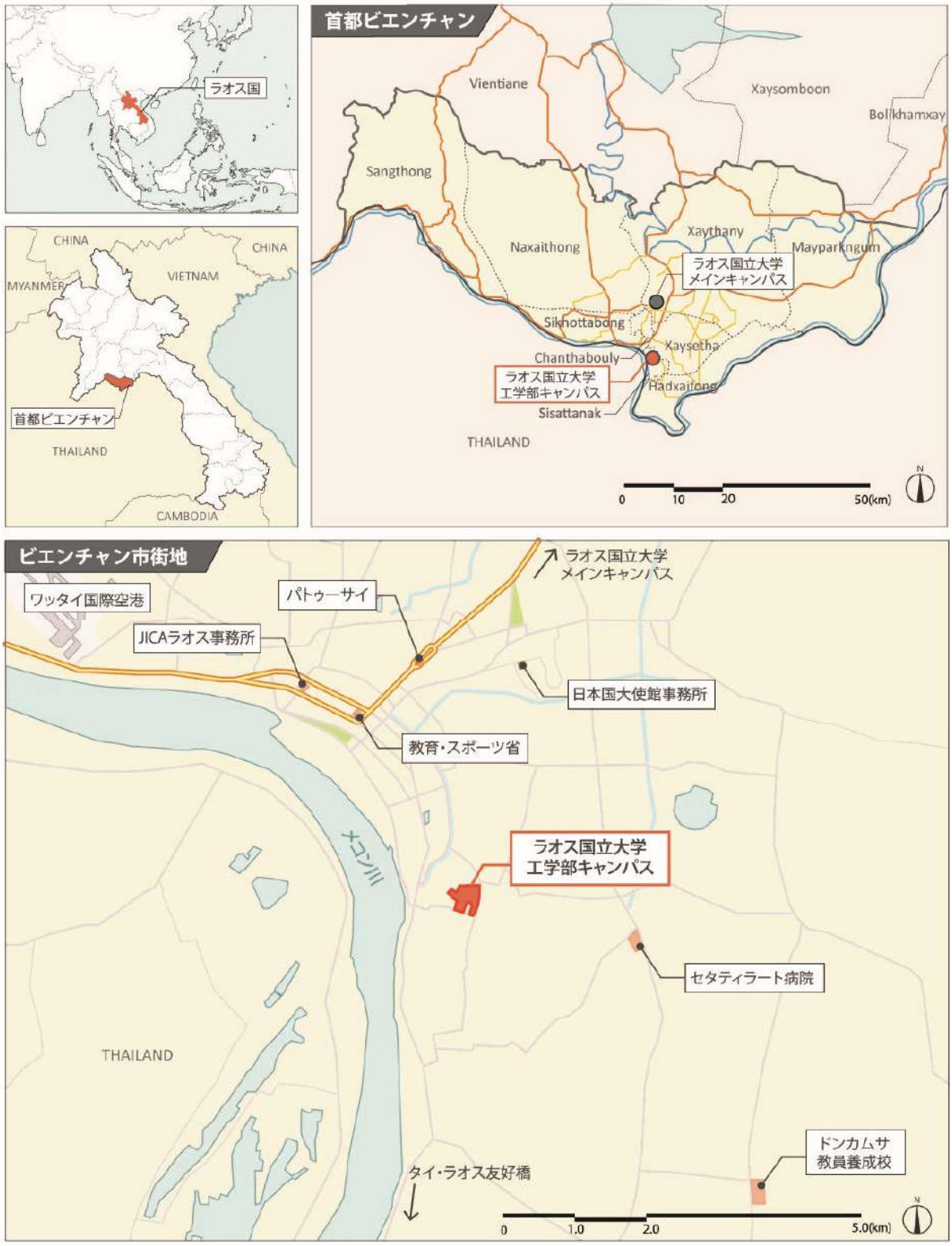
３－２－４　施工計画／調達計画 ３-５７
３－２－５　安全対策計画 ３-６６
３－３　相手国側負担事業の概要 ３-６７
３－４　プロジェクトの運営・維持管理計画 ３-６９
３－４－１　運営計画 ３-６９
３－４－２　維持管理計画 ３-７２
３－５　プロジェクトの概略事業費 ３-７３
３－５－１　協力対象事業の概略事業費 ３-７３
３－５－２　運営・維持管理費 ３-７３

第４章 プロジェクトの評価 ４-１

４－１　事業実施のための前提条件 ４-１
４－２　プロジェクト全体計画達成のために必要な相手側投入（負担）事項 ４-１
４－３　外部条件 ４-１
４－４　プロジェクトの評価 ４-１
４－４－１　妥当性 ４-１
４－４－２　有効性 ４-２

［資料］

１．調査団員・氏名
２．調査行程
３．関係者（面会者）リスト
４．討議議事録
４－１．討議議事録１（2021 年 4 月 22 日署名）
４－２．討議議事録２（2021 年 11 月 18 日署名）
５．その他の資料・情報
５－１．地形測量図
５－２．地質・地盤調査結果
５－３．地中埋設物調査結果


ラオス国
CHINA
CHINA
VIETNAM
MYANMER
首都ビエンチャン
THAILAND
CAMBODIA
首都ビエンチャン
Vientiane
Xaysomboon
Bolikhamxay
Sangthong
Xaythany
Naxaithong
Mayparkngum
ラオス国立大学
メインキャンパス
Sikhottabong
Xaysetha
Chanthabouly
ラオス国立大学
工学部キャンパス
Hadxaifong
Sisattanak
THAILAND
0
10
20
50(km)
N
ビエンチャン市街地
ワッタイ国際空港
パトゥーサイ
ラオス国立大学
メインキャンパス
JICAラオス事務所
日本国大使館事務所
教育・スポーツ省
メコン川
ラオス国立大学
工学部キャンパス
セタティラート病院
THAILAND
ドンカムサ
教員養成校
タイ・ラオス友好橋
0
1.0
2.0
5.0(km)
N

サイト位置図 -1

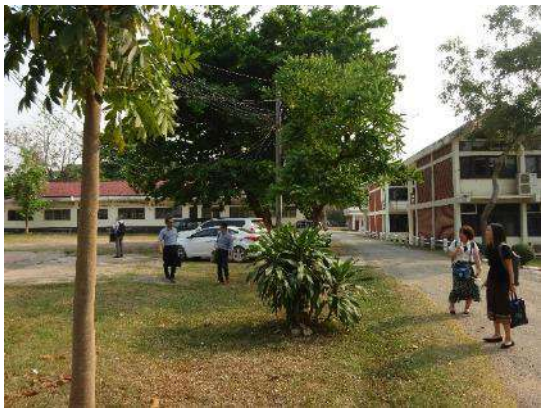
サイト位置図-2（ラオス国立大学工学部キャンパスマップ）

完成予想図（実験施設（手前）、工学部共通施設（左奥））

完成予想図（工学部共通施設）

写　　真

1.　ラオス国立大学工学部キャンパス（建設用地）



建設用地 A：左側の空地が工学部共通施設[2]の建設用地。右の建物は学部長棟。

建設用地 A:敷地の中央にコンクリートスラブが存在していたが、2021 年 11 月までに地中部分を含めて撤去された。

建設用地 B:赤い看板の左奥が実験施設の建設用地。道路の先に東門と守衛棟がある。

建設用地 B:屋根付き駐輪場。当該場所での施設建設を可能とするため、駐車場は撤去・移転された。

建設用地 B：北側から駐輪場（2021 年 11 月に撤去済み）を見る。右は土木工学学科の既存実験棟（A3 棟）。

仮設用地:工事仮設用地。中央に巨木が立っている。

[2] 工学部共通施設は、Center of Engineering for Sustainable Development（CESD）として計画する。

2. ラオス国立大学工学部キャンパス（機械工学分野：機械工学科）

機械工学科実験棟（A2 棟）：ワークショップの資機材搬入口。

機械工学科実験棟（A2 棟）：中央廊下。

機械工学科実験棟（A2 棟）：冷凍機実習装置。高年式の機材ではあるが経年劣化等により非稼働状態。

機械工学科実験棟（A2 棟）：普通旋盤。本実習室配置 2 台のうち 1 台は故障。可動機についても経年劣化等により一部不具合の発生がみられる状態。

機械工学科実験棟（A2 棟）：東海大学等の協力により供与された電気三輪自動車。

電気工学科実験棟（A1 棟）～機械工学科実験棟（A2 棟）～土木工学科実験棟（A3 棟）を結ぶ渡り廊下。

3. ラオス国立大学工学部キャンパス（土木工学分野：土木工学科）

土木工学科実験棟（A3 棟）：実験室ヤード。セメントブロックやコンクリート等の配合・強度確認の実験・実習を行っている。

土木工学科実験棟（A3 棟）：コンクリート実験室。電子計測式コンクリート圧縮試験機は 3 台のうち 2 台が経年劣化、故障、交換部品の供給停止により使用不能状態。

土木工学科実験棟（A3 棟）：実験室ヤードの資機材搬入口（ワイヤーメッシュ扉により区画している）。

土木工学科実験棟（A3 棟）：コンクリート実験室。油圧式コンクリート圧縮試験機。稼働状態。

土木工学科実験棟（A3 棟）：コンクリート実験室。各種試験機が配置されている。窓・扉により機材に対する砂塵の影響は比較的少ない模様。

4. ラオス国立大学工学部キャンパス（土木工学分野：道路橋梁工学科[3]）

道路橋梁工学科／交通物流工学科実験棟（LT1 棟）：公共事業運輸省の技術校として 1972 年に建設。

道路橋梁工学科／交通物流工学科実験棟（LT1 棟）：1 階は道路橋梁工学科の実験室。2 階は大学院。

道路橋梁工学科／交通物流工学科実験棟（LT1 棟）：道路橋梁工学科のコンクリート試験室。当該学科の機材は、1990 年代初頭に国道南 13 号線建設時の試験機材としてスウェーデンなどから供与された機材が多い。

道路橋梁工学科／交通物流工学科実験棟（LT1 棟）：コンクリートミキサー。稼働状態にあるものの供試体作成用型枠等は不足している模様。

道路橋梁工学科／交通物流工学科実験棟（LT1 棟）：ふるいなどは使用可能なものでも外形や高さが雑多な仕様であり運用にはかなりの支障あり。

[3]道路橋梁工学科から分離・設立された交通物流工学科も本プロジェクトの対象（土木工学分野）に含まれるが、当該学科は新設されたばかりであるため既存機材を保有していない。

5. ラオス国立大学工学部キャンパス（電気・電子分野：電気工学科）

電気工学科実験棟（A1 棟）：階段講義室。座学風景。A1 棟は空調が完備されている。

電気工学科実験棟（A1 棟）：コンピューター学習風景。

電気工学科実験棟（A1 棟）：電気回路実習装置。概ね稼働状態にある。本室配置機材は数量も比較的充足。

電気工学科実験棟（A1 棟）：電気工学系実習装置各種。本学科教員の個人的な伝手でフランスの教育機関より寄贈された実習機材等。

電気工学科実験棟（A1 棟）：高圧受電設備用変圧器のカットモデル。同学科卒業生の勤務する国内企業による寄贈品。

電気工学科実験棟（A1 棟）：ポンプ実習装置。揚水ポンプの起動・運転時消費電力測定の実習に使用。世界銀行による援助プログラムにより納入。

6. ラオス国立大学工学部キャンパス（電気・電子分野：電子通信工学科）

電子通信工学科実験棟（E-B 棟）：高等電子技術学校として日本の無償資金協力により建設された（1995 年竣工）。

電子通信工学科実験棟（E-B 棟）：電子回路学習盤。稼働状態。学生数に対する配置数量は充分ではないがグループ使用により対応している。

電子通信工学科実験棟（E-B 棟）：電子回路実験室高圧受電設備実習装置。通電までは行わずモックアップ用途として使用中の模様。

電子通信工学科実験棟（E-B 棟）：太陽光発電機材。教員が部品を買い集めて自ら製作した機材。製作品の場合、数量の充足が課題と見られる。

電子通信工学科実験棟（E-B 棟）：テレビ電子回路実習装置。ブラウン管仕様の旧型機。本機に限らず保有機材は 10～20 年程度前のものが中心である。

類似施設写真

1. ラオス国立大学メインキャンパス Center of Excellence (COE) -環境分野

COE 外観：ADB の支援で、2020 年に建設された。機材調達や運営体制構築の途上であり、本格的な稼働には至っていない。

化学分析試料調製室。分析前処理、試料保管など一通りの機材が配置されている。主に中国メーカー製品。ガラス製実験器具も豊富に在庫あり。

ガスクロマトグラフ質量分析計。韓国メーカー製品。機側までキャリアガス配管の敷設、排気フードの設営もありユーティリティも充実している。

金属元素分析装置。海外の大学や研究機関での操作経験を有する担当者を充当し、主に重金属元素の定性定量分析に使用予定との事。

ドラフトチャンバー。扱う薬品の種別に対応して複数台の配置有り。スクラバの設置はなされていない模様。

実験室内には、天井型の粉末消火器や、エマージェンシーシャワーが備え付けられている。

2. ラオス国立大学メインキャンパス　日本・ラオス人材開発センター

外観：日本の無償資金協力で、ラオス国立大学メインキャンパス（ドンドックキャンパス）内に建設された日本・ラオス人材開発センター（2001 年竣工）。

エントランスロビーと受付窓口。

エントランスロビーの奥に展示コーナーがある。

日本庭園風の中庭。

ホールの奥にカフェテリアが新設されていた。

図表リスト

図 1-1　NUOL、NUOL 工学部、NUOL 工学部対象 6 学科の学生数の推移 1-3
図 1-2　2017 年（1 年生時）・2019 年（3 年生時）対象学科の在籍学生数 1-4
図 2-1　NUOL 組織図 2-1
図 2-2　NUOL 工学部組織図 2-2
図 2-3　国家予算および教育セクター予算の推移（2016-2021 年） 2-3
図 2-4　NUOL 年間予算の推移（2017～2021 年） 2-4
図 2-5　NUOL 工学部キャンパスの成り立ち 2-5
図 2-6　NUOL 工学部キャンパス既存施設の利用状況 2-6
図 2-7　首都ビエンチャンの気象データグラフ（2018－2020 年） 2-9
図 3-1　計画施設の建設場所..... 3-5
図 3-2　UXO 汚染地域（ラオス全土、首都ビエンチャン） 3-8
図 3-3　首都ビエンチャンの都市計画区域と NUOL 工学部キャンパスの位置関係 3-9
図 3-4　NUOL 工学部キャンパス全体配置計画 3-13
図 3-5　工学部共通施設の機能構成..... 3-14
図 3-6　実験施設の機能構成..... 3-17
図 3-7　工学部共通施設 1 階平面図..... 3-20
図 3-8　工学部共通施設 2 階平面図..... 3-21
図 3-9　コンクリート試験室、材料試験室（実験棟-2、1 階） 3-21
図 3-10　アスファルト試験室、土質試験室（実験棟-3、1 階） 3-22
図 3-11　機械工学科実験・研究室（実験棟-1、1 階） 3-22
図 3-12　土木工学科研究室、道路橋梁工学科研究室 （実験棟-1、2 階）..... 3-23
図 3-13　電気工学科研究室（実験棟-1、2 階） 3-23
図 3-14　交通物流工学科研究室（実験棟-1、3 階） 3-23
図 3-15　電子通信工学科研究室（実験棟-1、3 階） 3-24
図 3-16　工学部共通施設断面図..... 3-24
図 3-17　実験施設断面図..... 3-25
図 3-18　事業実施体制図..... 3-57
図 3-19　施工期間中の日本側工事範囲と大学施設利用計画..... 3-59

表 1-1　教育法および政令..... 1-1
表 1-2　ESSDP9 の高等教育サブセクター計画 1-1
表 1-3　ラオスの国立大学..... 1-2
表 1-4　工学系高等教育機関の履修学生数（2020 年） 1-2
表 1-5　NUOL 工学部（学士課程）の男女別学生数（2020 年） 1-4
表 1-6　NUOL 工学部の対象 6 学科の教員数と学位 1-5
表 1-7　NUOL 工学部の対象 6 学科の教員一人あたり学生数（2020 年） 1-6
表 1-8　NUOL 工学部の主な研究内容と課題 1-7
表 1-9　NUOL 工学部の対象 6 学科の卒業生の就職先 1-7
表 1-10　我が国の教育セクターにおける協力..... 1-11
表 1-11　草の根・人間の安全保障無償資金協力の実績（教育研究分野） 1-12
表 1-12　教育分野で支援を行う主な団体..... 1-13
表 1-13　教育分野で支援を行う主なドナーの活動概要..... 1-14
表 2-1　本プロジェクトおよび技プロのためのプロジェクト・チーム構成 2-2
表 3-1　本プロジェクトの計画概要..... 3-1
表 3-2　本プロジェクトの対象分野・学科..... 3-2
表 3-3　機材選定基準..... 3-3
表 3-4　実験・実習における学科毎の学生数..... 3-3
表 3-5　本プロジェクトの計画施設概要..... 3-4
表 3-6　女子学生比率の設定と男女別トイレ設置数の検討..... 3-7
表 3-7　工学部共通施設の室構成..... 3-15
表 3-8　実験施設の室構成..... 3-17
表 3-9　計画施設の基礎形式..... 3-26
表 3-10　想定負荷容量..... 3-27
表 3-11　主要室の設定照度..... 3-27
表 3-12　換気設備設計条件..... 3-31
表 3-13　建築資材計画（仕上表） 3-31
表 3-14　家具リスト..... 3-32
表 3-15　主要機材リスト..... 3-35
表 3-16　計画機材リスト..... 3-44
表 3-17　概略設計図リスト..... 3-48
表 3-18　主な品質管理項目..... 3-63
表 3-19　主要資機材の調達先..... 3-64
表 3-20　事業実施工程表（案） 3-66
表 3-21　NUOL 全体の財源別年間予算の推移（2017-2021 年） 3-70
表 3-22　NUOL 全体および NUOL 工学部の運営維持管理予算内訳（2021 年） 3-71
表 3-23　NUOL 工学部 機材・施設管理課の構成 3-72
表 3-25　ラオス国側負担経費内訳..... 3-73
表 3-26　電気料金試算（年間） 3-74

表 3-２７　水道料金試算（年間）..... 3-７４
表 3-２８　施設の維持管理費試算（年間）..... 3-７４
表 3-２９　機材の維持管理費試算（年間）..... 3-７５
表 3-３０　新設する施設・機材のために追加で必要となる運営・維持管理費の試算 ... 3-７６

略　語　集

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASTM	ASTM International (formerly known as “American Society for Testing and Materials”)	ASTM 規格 （旧・米国試験材料協会規格）
BOL	Bank of the Lao PDR	ラオス中央銀行
BS	British Standards	英国規格
CESD	Center of Engineering for Sustainable Development	（ラオス国立大学）工学部共通施設
CO	Cabinet Office	（教育・スポーツ省）大臣官房
COE	Center of Excellence	センターオブエクセレンス（中央研究所）
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DER	Department of External Relations	（教育・スポーツ省）対外関係局
DHE	Department of Higher Education	（教育・スポーツ省）高等教育局
DOD	Description of Outline Design	概略設計説明調査
DPWT	Department of Public Works and Transport	（首都ビエンチャン）公共事業運輸局
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EDL	Électricité du Laos	ラオス電力公社
EDL-GEN	EDL Generation Public Company	ラオス電力発電株式会社
ESDP	Education Sector Development Plan	教育セクター開発計画
ESSDP	Education and Sports Sector Development Plan	教育・スポーツセクター開発計画
ESIA	Environmental and Social Impact Asessment	環境社会影響評価
FEN	Faculty of Engineering	（ラオス国立大学）工学部
G/A	Grant Agreement	贈与契約
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境影響調査
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本産業規格
MEM	Ministry of Energy and Mines	エネルギー鉱業省
MOES	Ministry of Education and Sports	教育・スポーツ省
MOF	Ministry of Finance	財務省
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MPI	Ministry of Planning and Investiment	計画投資省
MPT	Ministry of Post and Telecommunications	郵政電気通信省
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	公共事業運輸省
NGO	Non-govermental Organization	非政府組織

NSEDP	National Socio-Economic Development Plan	国家社会経済開発計画
NUOL	National University of Laos	ラオス国立大学
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
PMR	Project Monitoring Report	進捗報告書
SDGs	Sustaminable Development Goals	持続可能な開発目標
VAT	Value Added Tax	付加価値税

第１章　プロジェクトの背景・経緯

第１章　プロジェクトの背景・経緯

１－１　　当該セクターの現状と課題

１－１－１　現状と課題

１－１－１－１　　工学系高等教育セクターの現状と課題

（１）　高等教育・産業人材育成政策

ラオスの高等教育は主に教育法および高等教育政令により規定され、大学の位置づけを明確にしている。

表 1-1　教育法および政令

法・政令	内容
教育法 Law on Education (As Amended), No 04/NA. 3 July 2007	本法律は高等教育を含む教育制度の規定である。5 条の教育概念では、教育は理論と実践を結びつけ、雇用に繋がる保証をし、また社会経済開発のニーズに答える必要があると明記している。
高等教育政令 Decree on Higher Education No. 177/G (05/6/2015)	本政令は高等教育にかかる政府の原則、付与する学位・資格の定義、満たすべき条件、政府の基準を設定している。12 条の高等教育機関の分類では、タイプ 1 の国立、国際高等教育機関は、多様のコース、教科内容、研究分野を有するとしている。また 25 条の科学技術研究では、高等教育機関の役割が明記され、国家・地方の社会経済開発計画と一致した科学技術研究の方針およびプロジェクトの実施、研究施設、実験室の建設、開発することとなっている。第 53 条の高等教育機関の自治権では、高等教育機関のタイプを問わず、自治権取得のための概念、条件を概説し、教育・スポーツ省大臣が高等教育機関の自治権の基準、条件、原則を設定すると規定している。

（出典：Law on Education 、Decree on Higher Education）

第 9 次教育・スポーツセクター開発計画（2021-2025）（the 9th Education and Sports Sector Development Plan：ESSDP9）の高等教育計画では、科学・技術・工学・数学等の自然科学教科（STEM 教科[1]）の卒業生の質、雇用適性の改善の必要性が掲げられている。

表 1-2　ESSDP9 の高等教育サブセクター計画

項目	内容
2025 年までの目標	1.　公立大学のSTEM教科の卒業生（学士以上）が2025年までに4,000人に到達 2.　大学の自然科学教科の学生数が他教科より50%増、指導・学習の質の改善 3.　各学科での卒業生の雇用の追跡チームの設置
方策	**中間成果2：**大学の自然科学・工学分野の施設整備、教材の改善では、ラオス国立大学工学部の施設、教育・研究機材を整備する。 **中間成果5：**卒業生の雇用適性、雇用者の満足度確認のための定期的な追跡調査の実施では、追跡調査の結果をカリキュラム、プログラムについての意思決定に活用し、卒業生の質・雇用適性の改善を目指す。

（出典：ESSDP9）

[1] Science, technology, engineering and mathematics related subjects (STEM)

また、第 9 次国家社会経済開発計画（2021-2025 年）（the 9th National Socio-Economic Development Plan：NSEDP9）では、「質が高く、環境に配慮した、持続性ある成長」に向けて、鉱工業・建設業を経済成長の牽引役と位置付けると共に、持続的な成長のために新技術の活用、経済基盤の多様化、生産性の向上、域内・国際サプライチェーンの再構築を掲げて人材育成を強化する方針が示され、2025 年までに自然科学、科学技術、工学、数学の卒業生を 12,500 人輩出することを目標としている。

（２） 高等教育行政システム

2020-21 年の教育統計では、ラオスの高等教育機関は 124 機関存在し、その内訳は国立大学 5 大学、公立高等教育機関 46 校、私立高等教育機関 61 校、教員養成機関 12 校である。国立大学については、5 大学のうち 4 大学が教育・スポーツ省（Ministry of Education and Sports：MOES）、1 大学は保健省（Ministry of Health：MOH）の管轄下にある。このうち、国内最高学府と位置付けられているのがラオス国立大学（National University of Laos：NUOL）である。

表 1-3 ラオスの国立大学

設立年	大学名	管轄省	強化分野（COE[2]設立分野）
1995	ラオス国立大学（NUOL）	MOES	環境 Environment Excellence
2002	チャンパサック大学	MOES	農業 Agriculture Excellence
2003	スッパヌボン大学	MOES	観光 Tourism Excellence
2007	保健科学大学	MOH	
2009	サバナケット大学	MOES	経済 Economics Excellence

（出典：Higher Education in Lao PDR[3]）

工学系学部・学科を有する高等教育機関については、次表に示すとおり、国立大学 4 大学と技術短期大学 2 大学の計 6 校があるが、規模・レベル・分野のいずれの面においても頂点に立つのが NUOL 工学部である。

表 1-4 工学系高等教育機関の履修学生数（2020 年）

高等教育機関名（学部名）	学生数			課程・学科	
	修士	学士	ﾃﾞｨﾌﾟﾛﾏ		
NUOL（工学部）	154	5,160	66	修士	土木、環境管理、電気、ソフトウェア、コンピュータネットワーク、電子、水理、高速・都市道路、道路・トンネル、発電管理
				学士	土木、環境、鉱業、機械、電子通信、コンピュータ・IT、交通物流、道路橋梁、化学
				ﾃﾞｨﾌﾟﾛﾏ	道路橋梁
チャンパサック大学（工学部）	23	861	49	学士	土木、電気
スッパヌボン大学（工学部）	--	621	--	学士	土木、電気、技術・物流、材料

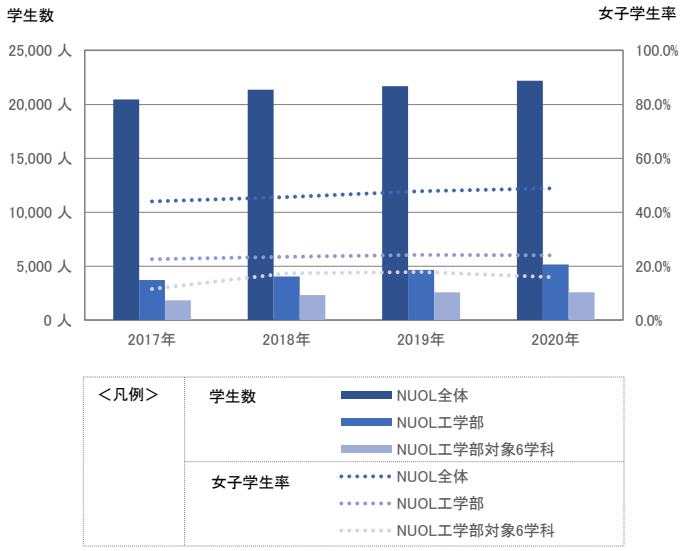
[2] COE：Center of Excellence
[3] https://laouplandsforum.org/?mdocs-file=2269

サバナケット大学（工学部）	--	234	--	学士	物流管理、物流工学、電気
ラオ-ドイツ技術短大	--	--	1,018	ﾃﾞｨﾌﾟﾛﾏ	機械、電気
パクパサック技術短大	--	--	2,361	ﾃﾞｨﾌﾟﾛﾏ	機械、住宅、電気・電子

（出典：MOES Annual School Census 2020/2021 および NUOL 工学部提供資料より調査団作成）

（３） NUOL 工学部の学生数

NUOL 全体、NUOL 工学部、および、NUOL 工学部のうち本プロジェクトの対象 6 学科[4]の学士課程[5]在籍学生数の 2017～2020 年の推移を以下の図に示す。



（出典：MOES Annual School Census 2016/2017-2019/2020、NUOL 工学部提供資料より調査団作成）

図 1－1 NUOL、NUOL 工学部、NUOL 工学部対象 6 学科の学生数の推移

NUOL 全体、NUOL 工学部、NUOL 工学部対象 6 学科のいずれも毎年学生数が増加傾向にあり、女子学生の割合も全体として緩やかな増加傾向を示している。学生数増加の背景の一つとして、各学部・学科の入学者数の最終的な決定権は NUOL 大学本部にあることが挙げられる。結果として、定数以上の学生が入学する場合があり、そのような場合には、講義数や教員の授業時間数を増やす等して対応している。

１） ジェンダー課題の有無

2020 年度の NUOL 工学部学士課程（4 年制学士課程および 2 年制夜間学士課程）の男女別学生数の比較を下表に示す。NUOL 工学部全体の女子学生率が 24.0%であるのに対し、本プロジェクトの対象 6 学科の女子学生率は 15.9%である。これらの数値は一見低く見えるが、日本の工学系学部の女子学生比率 15.8%（2020 年）[6]、韓国 17.3%(2019 年)、ドイツ 24.5%（2018 年）、イギリス 22.8%（2018 年）と比較して大きな違いは見られない。また、現地調査Ⅰで行った各対象

[4] 本プロジェクトの対象 3 分野（機械工学、土木工学、電気・電子工学）に含まれる 6 学科：機械工学科（機械工学分野）、土木工学科、道路橋梁学科、交通物流工学科（土木工学分野）、電気工学科、電子通信工学科（電気・電子工学分野

[5] 4 年制学士課程、および、2 年制夜間学士課程

[6] 文部科学省「諸外国の教育統計」令和 3（2021）年版

学科の学生へのインタビューにおいても、進学動機や学習環境、就職の希望にかかる回答内容に男女間の違いは見られなかった。

表 1－5　NUOL 工学部（学士課程）の男女別学生数（2020 年）

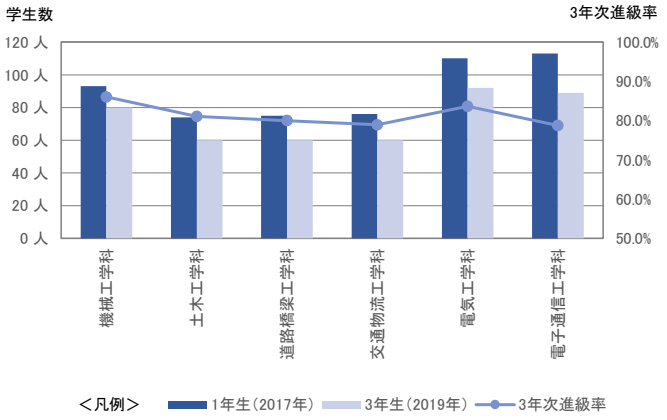
分野・学科		女子学生数	男子学生数	合計学生数	女子学生率
NUOL 工学部全体　総合計		**1,239**	**3,921**	**5,160**	**24.0%**
機械工学分野	機械工学科	65	465	530	12.3%
土木工学分野	土木工学科	39	305	344	11.3%
	道路橋梁工学科	41	169	210	19.5%
	交通物流工学科	102	130	232	44.0%
電気・電子工学分野	電気工学科	58	694	752	7.7%
	電子通信工学科	102	393	495	20.6%
対象 6 学科　合計		**407**	**2,156**	**2,563**	**15.9%**

（出典：質問票回答より調査団作成）

２）　退学者数にかかる課題とその背景

NUOL 工学部の 4 年制学士課程（対象 6 学科）では、1 年次から 2 年次に進級する際は学生数に大きな変化はないものの、3 年次進級時に学生数が減少する傾向にある。以下に、2017 年度に入学した 1 年生の学生数と、同学年が 3 年生になった 2019 年度の学生数の比較を示す。学科により多少の差はあるが、入学者の約 20%が 3 年次進級時までに退学している。

これは、経済協力開発機構（OECD）加盟諸国の学士課程平均退学率（所定の課程期間終了時）20%（2017 年）[7]とは大差ないと考えられる反面、日本の大学の中途退学者の割合 2.65%（2014 年）[8]とは大きな開きがある。



（出典：質問票回答より調査団作成）

図 1－2　2017 年（1 年生時）・2019 年（3 年生時）対象学科の在籍学生数

[7] Education at a glance 2019 OECD Indicators (https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/62cab6af-en.pdf?expires=1638415013&id=id&accname=guest&checksum=0BBB3077E5D720A02F2389C0B5E2C739)、2 年次進級時の退学率 12%、所定課程期間終了時 20%、所定課程期間＋3 年間終了時 24%（いずれも OECD 諸国平均）。

[8] 「学生の中途退学や休学等の状況について」文部科学省、平成 26 年 9 月 25 日。

現地調査Ⅰにおける対象 6 学科の教員および学生へのインタビューでは、退学の主な理由・背景として以下が挙げられた。

- 授業が理論重視で実践の機会が少ないため、退学して就職した。
- 海外留学（中国、ベトナム、ロシア、ドイツ)、専攻の変更、または転校した。

上記を理由として退学者が生じている状況の改善のためには、NUOL 工学部の施設・機材の拡充・改善が有効であると考えられる。

（4） NUOL 工学部の教員の質

本プロジェクト対象 6 学科の教員の人数と学位について、2016 年～2020 年の推移を下表に示す。学位については、修士号を持つ教員が最も多く 66%、博士号は 15%、学士号以下が 19%とばらつきがある。

表 1－6 NUOL 工学部の対象 6 学科の教員数と学位

学科	学位	教員数（各年の学位別比率）				
		2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
機械工学科	学士	4 (24%)	4 (24%)	4 (22%)	4 (22%)	1 (6%)
	修士	8 (47%)	8 (47%)	10 (56%)	10 (56%)	13 (72%)
	博士	5 (29%)	5 (29%)	4 (22%)	4 (22%)	4 (22%)
	小計	**17** (100%)	**17** (100%)	**18** (100%)	**18** (100%)	**18** (100%)
土木工学科	学士未満	1 (6%)	1 (6%)	1 (6%)	1 (7%)	1 (8%)
	学士	3 (19%)	3 (19%)	3 (20%)	3 (21%)	3 (23%)
	修士	8 (50%)	8 (50%)	7 (47%)	6 (43%)	5 (38%)
	博士	4 (25%)	4 (25%)	4 (27%)	4 (29%)	4 (31%)
	小計	**16** (100%)	**16** (100%)	**15** (100%)	**14** (100%)	**13** (100%)
道路橋梁工学科	学士未満	2 (7%)	2 (6%)	1 (3%)	1 (5%)	1 (5%)
	学士	5 (16%)	5 (16%)	5 (17%)	5 (25%)	4 (21%)
	修士	21 (70%)	21 (68%)	20 (67%)	12 (60%)	12 (63%)
	博士	2 (7%)	3 (10%)	4 (13%)	2 (10%)	2 (11%)
	小計	**30** (100%)	**31** (100%)	**30** (100%)	**20** (100%)	**19** (100%)
交通物流工学科	学士	1 (11%)	1 (11%)	1 (11%)	1 (11%)	1 (11%)
	修士	7 (78%)	7 (78%)	7 (78%)	7 (78%)	7 (78%)
	博士	1 (11%)	1 (11%)	1 (11%)	1 (11%)	1 (11%)
	小計	**9** (100%)	**9** (100%)	**9** (100%)	**9** (100%)	**9** (100%)
電気工学科	学士	4 (18%)	4 (17%)	3 (14%)	3 (13%)	1 (4%)
	修士	18 (78%)	19 (79%)	18 (82%)	20 (83%)	21 (92%)
	博士	1 (4%)	1 (4%)	1 (4%)	1 (4%)	1 (4%)
	小計	**23** (100%)	**24** (100%)	**22** (100%)	**24** (100%)	**23** (100%)
電子通信工学科	学士	4 (29%)	7 (41%)	7 (41%)	4 (29%)	7 (41%)
	修士	7 (50%)	8 (47%)	8 (47%)	7 (50%)	7 (41%)
	博士	3 (21%)	2 (12%)	2 (12%)	3 (21%)	3 (18%)
	小計	**14** (100%)	**17** (100%)	**17** (100%)	**14** (100%)	**17** (100%)
対象 6 学科　合計	学士未満	3 (3%)	3 (3%)	2 (2%)	2 (2%)	2 (2%)
	学士	21 (19%)	24 (21%)	23 (21%)	20 (20%)	17 (17%)
	修士	69 (63%)	71 (62%)	70 (63%)	62 (63%)	65 (66%)
	博士	16 (15%)	16 (14%)	16 (14%)	15 (15%)	15 (15%)
	合計	**109** (100%)	**114** (100%)	**111** (100%)	**99** (100%)	**99** (100%)

（出典：質問票回答を元に調査団作成）

2020 年度の対象学科教員 99 名中、16 名（16%）が女性であった。教員一人当たり学生数については、2020 年の対象 6 学科平均は 25.9 人だが、電気工学科が 32.7 人、機械工学科が 29.4 人、電子通信工学科が 29.1 人と、教員一人当たりの学生数が比較的多い学科もある。これは、上述のとおり、学科によっては、定数以上の学生を入学させるケースもあることが関連していると考えられる。

表 1－7　NUOL 工学部の対象 6 学科の教員一人あたり学生数（2020 年）

学科	教員数（人）	学生数（人）	教員一人あたり学生数（人）
機械工学科	18	530	29.4
土木工学科	13	344	26.5
道路橋梁工学科	19	210	11.1
交通物流工学科	9	232	25.8
電気工学科	23	752	32.7
電子通信工学科	17	495	29.1
合計	**99**	**2,563**	**25.9**

（出典：質問票回答を元に調査団作成）

なお、ラオス政府の財政難により公務員の新規採用が滞っているため、NUOL 工学部でも教員の新規採用が難しい状況である。

（５）　カリキュラム、研究

NUOL 工学部のカリキュラムの単位は、講義、実験・実習、インターンシップ、卒業研究により構成されている。しかし現状では、使用可能な実験・実習用機材が不足しているため、現在の授業は講義（座学）中心となっている。また、機材があっても数量が足りず、授業時間内には学生の一部しか使用できず、実習する機会が少ない。他方、個々の学科が必要機材や実験室を有していない場合や、カリキュラム内の授業を教えることができる教員がいない場合には、他学科と連携して実験室や機材を共有する等、他学科教員の協力を得ている事例もある[9]。

現在、NUOL 工学部の全学科が新カリキュラムを作成中である。新カリキュラムでは、講義（座学）以外の、実験・実習やインターンシップの単位が増やされている。また、企業からのフィードバックにより、基礎を学んでからインターンシップを行うべく、インターンシップの時期が 2 年生後期または 3 年生前期終了後に後ろ倒しされる予定である。更には、4 年生の授業時間を減らし、卒業研究を行う時間を十分に確保すること等も計画されている。なお、新カリキュラムは、2021/22 年度（2021 年 9 月開始）からの運用開始を予定していたが、承認手続きに時間を要したため同年度からの導入は見送られ、2022/23 年度（2022 年 9 月開始）からの導入を目指すこととなった。

研究については、タイの大学との共同研究も含め、施設・機材不足が研究実施上の大きな課題となっている。

[9]（例）　機械工学科と交通物流工学科の測量の授業は、土木工学科の教員が教え、実習機材も共有している。

表 1-8 NUOL 工学部の主な研究内容と課題

学科	研究内容	連携大学	課題
機械工学科	--	--	既存機材の陳腐化しているため、研究用機材は教員が自費で購入している。
土木工学科	ラオスにおける持続可能な住宅開発のためのフライアッシュ混合インターロッキングレンガの性能評価	カセサート大学、タイ	NUOL 工学部の機材を使用しているが、一部のパラメタを試験するための施設・機材がないため、タイで試験予定。
交通物流工学科	タイの博士課程の学生のラオスのテーマの研究支援	コンケン大学、タイ	タイの学生がラオスの研究をしていた際、交通物流工学科の教員が指導を行ったが、機材はタイから持ち込みで、研究を行った。
電子通信工学科	--	--	研究計画はあるが、機材不足のため実施できていない。

(出典：学科教員ヒアリングより調査団作成)

(6) NUOL 工学部卒業生の就職状況

対象 6 学科の卒業生の主な就職先を下表に示す。卒業生の大半は政府機関または一般企業に就職することができており、その就職先は専攻分野と関連した組織・企業である。

表 1-9 NUOL 工学部の対象 6 学科の卒業生の就職先

学科	卒業生の就職状況と主な就職先
機械工学科	卒業生の大半が就職できる。 ラオス電力公社 (Électricité du Laos：EDL)、 民間企業(ビアラオ、コカ・コーラ、HOYA ラオス (HDD 用ガラスディスク生産)、Mitr Lao (砂糖生産))、等
土木工学科	卒業生の約 70%が土木関連の仕事に就職している。 公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transport：MPWT)、 各県公共事業運輸局(Department of Public Works and Transport：DPWT)、 エネルギー鉱業省(Ministry of Energy and Mines：MEM)、 天然資源・環境省 (Ministry of Natural Resources and Environment：MONRE)、 計画投資省(Ministry of Planning and Investment：MPI)、 NGO、国際機関 (アジア開発銀行、世界銀行、国連連合開発計画)、EDL、 ラオス電力発電株式会社 (EDL Generation Public Company：EDL-GEN)、 水力発電所、コンサルティング会社、建設会社、等
道路橋梁工学科	政府機関に就職する卒業生は少なく、民間企業への就職が多い。
交通物流工学科	卒業生の大半が就職できる。 DPWT、ビエンチャンロジスティックスパーク、ホームセンター、建材販売会社、等
電気工学科	卒業生の大半が就職できる。 水力発電所、EDL、変電所、企業 (ビアラオ)、等
電子通信工学科	卒業生の大半が就職できる。 水力発電所、ラオス国営テレビ、ラオテレコム、郵政電気通信省 (Ministry of Post and Telecommunications：MPT)、民間企業 (ビアラオ)、等

(出典：質問票回答を元に調査団作成)

１－１－２　開発計画

１－１－２－１　　国家開発計画

（１）　ビジョン 2030 および 10 年開発戦略（2016 年-2025 年）

ビジョン 2030[10]は 2016-2030 年までの長期開発計画で、上位所得国になるため、2030 年までに 2015 年の国民総所得の 4 倍増、工業・近代化を基盤とした経済作り、生活水準の改善、人材育成等が目標として設定されている。また、ビジョン 2030 の達成に向けて、10 年開発戦略（2016-2025 年）の中期計画が策定され、質が高く環境に配慮した持続性ある成長、後発途上国からの脱却等、高度な経済成長と共に、環境・社会に配慮した持続的な発展が目標となった。

（２）　第 9 次国家社会経済開発計画（2021-2025 年）（the 9th National Socio-Economic Development Plan：NSEDP9）

NSEDP9 は、上位方針として後発途上国からの脱却、2030 年までの持続可能な開発目標（SDGs）の実現、第 4 次産業革命（Industry 4.0）の率先力となる人材育成等を挙げ、その目標を達成させる過程において発現させるべき 6 つの主要アウトカムと 25 のアウトプットを設定している。そのうち、アウトカム 1「質が高い、持続性ある経済成長の達成」に向けて、鉱工業・建設業の年平均成長率の目標値を 4.1%、経済改革による 2025 年までのセクター別 GDP 割合目標を 32.3%と定め、鉱工業・建設業を経済成長の牽引役と位置付けている。また、NSEDP9 は、持続的な成長のために、新技術の活用、経済基盤の多様化、生産性の向上、域内・国際サプライチェーンの再構築を掲げている。

１－１－２－２　　教育計画・政策

（１）　「第 8 次教育セクター開発計画 2016-2020」（ESDP8）

ESDP8 中間評価では、労働市場が求める知識・技能を習得した人材を、高等教育セクターが十分に輩出することができていないことを指摘のうえ、産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの開発と研究能力強化を通じた高等教育の質の向上が優先課題と位置づけられている。

（２）　「第 9 次教育・スポーツセクター開発計画 2021-25」（ESSDP9）

ESSDP9 の高等教育サブセクター計画では、科学・技術・工学・数学等の自然科学教科（STEM 教科[11]）の卒業生の質、雇用適性の改善の必要性が目標として設定され、大学における自然科学・工学分野の施設設備および教材の改善を方針として掲げている。具体的には、国内 4 つの国立大学工学部のうち、最も多くの卒業生を輩出する NUOL 工学部に対して重点的に取り組むとしている。

[10] ケオラ・スックニラン「「ビジョン 2030」：達成できるか所得 4 倍増計画」（機動研究中間報告「ラオス人民革命党第 10 回大会と「ビジョン 2030」アジア経済研究所、2016 年」6-7 ページ

[11] Science, technology, engineering and mathematics related subjects (STEM)

１－１－３　社会経済状況

（１）　国土・国民

ラオス国は、面積約 24 万平方キロメートル、人口約 727.6 万人（2020 年、世界銀行データバンク）の東南アジアの内陸国で、タイ、中国、ベトナム、カンボジア、ミャンマーと国境を接している。国土の約 8 割を山地と高原が占めており、メコン河流域のみに平野がある。

民族は、諸説あるが 49 の民族がいると言われており、住む地域の高度によって大きく、低地ラオ族（ラオ・ルム）、中高地ラオ族（ラオ・トゥン）、高地ラオ族（ラオ・スン）の 3 つに分類されている。公用語はラオス語であるが民族語も多数存在する。教育はラオス語で行われるが、ラオス語を母語としない民族の小学校低学年児童の授業理解度が低く、これらの児童の退学、留年等の課題が大きい。

1953 年のフランスからの独立後に内戦が繰り返されたが、1975 年 12 月に王政を廃止しラオス人民民主共和国が成立した。政治体制はマルクス・レーニン主義を掲げるラオス人民革命党による一党支配体制であり、5 年に 1 度の党大会で人事や政策が決定される。直近では 2021 年 1 月に第 11 回党大会が開催された。

（２）　国家経済

ラオス国は 1975 年に社会主義国家として樹立された。1986 年にソ連のペレストロイカの動きと呼応して「新経済メカニズム」とよばれる経済改革に着手し、銀行制度、税制、外国投資法の制定、国営企業の民営化等、幅広い分野での措置を通じて、市場経済の導入と開放経済政策が推進されている。

2006 年の第 8 回党大会において 2020 年までに後発開発途上国（Least Developed Country：LDC）からの脱却を目指すとの方針が示され、2021 年の第 11 回党大会においてもスローガンの一つとして引き続き LDC 脱却が掲げられた。

主要産業は農業、鉱業、製造業であり、鉱山開発や水力発電といった資源関連部門を柱として 2019 年までの 10 年間平均 GDP 成長率は 7.3％（世界銀行データバンク）と高い経済成長率を維持してきた。しかし、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行の影響を受け、2020 年の GDP 成長率は 0.4％（世界銀行データバンク）と景気が大きく後退している。GDP の構成は、サービス業 42％、農業 15％、工業 32％、製品および輸入に係る税 11％（2019 年、ラオス計画投資省）であり、サービス業のシェアが大きい。主な輸出品目は電力、金、金鉱石（2020 年、ラオス商工省）、輸入品目は機械類、ディーゼル、車両（2020 年、ラオス商工省）である。1 人あたり GDP は 2,654 ドル（2019 年、ラオス計画投資省）である。

１－２　無償資金協力の背景・経緯および概要

ラオスでは、近代化に伴い経済構造に占める鉱工業・建設業の割合が緩やかに増加している。NSEDP9 では、「質が高く、環境に配慮した、持続性ある成長」に向けて、鉱工業・建設業の年平均成長率の目標値を 4.1%、経済改革による 2025 年までのセクター別 GDP 割合目標を 32.3%と定め、鉱工業・建設業を経済成長の牽引役と位置付けている。また、NSEDP9 は、持続的な成長のために、新技術の活用、経済基盤の多様化、生産性の向上、域内・国際サプライチェーンの再構築を掲げている。しかしながら現状はラオス人エンジニアの専門知識・技術が低く、エンジニアや中間マネジメント層は外国人が雇用されることが多く、質の高い工学系人材の育成が課題となっている。

また、ラオス政府は、ESDP8 において、労働市場が求める知識・技能を習得した人材を、高等教育セクターが十分に輩出することができていないことを指摘のうえ、産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの開発と研究能力強化を通じた高等教育の質の向上を優先課題と位置づけ、更に、ESSDP9 では、大学における自然科学・工学分野の施設設備および教材の改善を方針として掲げている。

具体的には、国内 4 つの国立大学工学部のうち、最も多くの卒業生を輩出する NUOL 工学部に対して重点的に取り組むとしているが、施設・機材不足により十分な実験・実習の時間が確保できないため、改善が求められている。

「ラオス国立大学工学部施設機材整備計画」（以下、「本プロジェクト」という）は、NUOL 工学部の施設・機材の整備を行うことで、教育・研究環境の改善を通じた質の高い工学系人材の輩出を図るものであり、ラオス政府が目指す工学系人材の育成に不可欠な優先度の高い事業として位置付けられる。

１－３　我が国の援助動向

（１）　JICA が実施する無償資金協力、技術協力、民間連携事業

我が国のラオスに対する教育セクターの協力のうち、近年の無償資金協力と技術協力は次のとおりである。

表 1-１０　我が国の教育セクターにおける協力

援助形態	年度	案件名	金額（億円）	概要
無償資金協力	1999～2001	ラオス国立大学施設・日本・ラオス人材協力センター建設計画	11.85	人材協力センターの建設および関連機材の調達、経済・経営学部講義棟、管理棟の建設および関連機材の調達。
	2003～2004	小学校建設計画	7.58	ビエンチャン特別市およびビエンチャン県を対象に 66 校を建設。
	2008	南部 3 県学校環境改善計画	6.85	サラワン県、セコン県、アッタプー県の小学校 74 校において、計 266 教室およびトイレ、教員室等を新増設し、机・椅子等の教室設備を整備。
	2010	チャンパサック県およびサバナケット県学校環境改善計画	10.18	チャンパサック県、サバナケット県の小・中学校計 91 校において計 404 教室およびトイレ、教員室等を新増設し、机・椅子等の教室設備を整備。
	2013	南部地域前期中等教育環境改善計画	10.69	サラワン県、セコン県、アッタプー県の中等教育学校 45 校において計 235 教室およびトイレ、教員室等を新増設し、机・椅子等の教室設備を整備。
	2017～2020	中南部地域中等学校環境改善計画	13.69	カムアン県，サバナケット県，サラワン県，チャンパサック県において中等学校の施設および設備を整備。
	2020～実施中	教員養成校改善計画	19.12	全国 8 校の教員養成校における付属校および教員養成校本体の施設・機材を整備。
技術協力	2003～2008	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト		ASEAN 10 カ国のメンバー大学教員の、ASEAN 域内や本邦大学への留学や共同研究を通じて、域内の社会・経済開発に資する工学系人材を持続的に育成するための基盤の準備。ラオス国立大学が加盟。
	2004～2008	理数科教員養成プロジェクト（SMATT）	約 2.0	ラオスにある 8 つの教員養成機関の教員に対する理数科指導法の研修。
	2007～2011	南部 3 県におけるコミュニティ・イニシアティブによる初等教育改善プロジェクト（CIED）	約 2.7	地域住民・教員の主体的参加による学校学習環境の改善。サラワン県、セコン県、アッタプー県の 6 郡が対象。
	2008～2013	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクトフェーズ 2		ネットワークの基盤強化、教員の学位取得（特にニーズが高いカンボジア・ラオス・ミャンマー・ベトナムが対象）、域内共通課題に係る共同研究の実施。ラオス国立大学が加盟。
	2008～2013	国立大学 IT サービス産業人材育成プロジェクト		ラオス国立大学工学部に対する持続的な IT 人材育成の体制の構築支援
	2010～2013	理数科現職教員研修改善プロジェクト（ITSME）	約 3.9	チャンパサック県、サバナケット県、カムアン県の 8 郡 107 校の小学校現職教員を対象にした理数科指導法の研修。

	2012～2016	コミュニティ・イニシアティブによる初等教育改善プロジェクト・フェーズ2（CIED 2）	約3.9	フェーズ1の成果を拡大･発展させるべく、関係機関･関係者のマネジメント体制･能力の強化を支援する。サラワン県、セコン県、サバナケット県、チャンパサック県の10郡が対象。
	2013～2018	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクトフェーズ3		メンバー大学および本邦支援大学の連携による高度な研究・教育実施体制の整備を支援と、メンバー大学と産業界、地域社会との連携強化。
	2016～2022	初等教育における算数学習改善プロジェクト（iTEAM）	約7.0	初等教育の算数教科書・教員用指導書の開発、国立教育科学研究所の能力開発、教員研修を通じて算数の授業の質向上を図り、効果的な指導法および学習法が全国に普及することに寄与する。ルアンナムタ県、サラワン県、首都ビエンチャンが対象。
	2018～2023	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクトフェーズ4		メンバー大学のグローバルで高度な教育・研究活動展開のための日本の大学や日 ASEAN の産業界と連携した国際共同教育プログラムの新設支援。分野別の学術ネットワークの強化。
	2020～2025	産業発展のための工学人材強化プロジェクト		ラオス国立大学工学部の学部教育において、必要な実験・実習および産学連携活動を取り入れた実践的な教育を行うための技術指導。

（出典：外務省および JICA ウェブサイトより調査団作成）

（２） 草の根・人間の安全保障無償資金協力

在ラオス日本国大使館による草の根・人間の安全保障無償資金協力により、教育研究分野では小学校、中学校、中高一貫校の教室・寮などの施設整備や機材の調達が行われている。過去5年間（2016～2020年度）の教育研究分野の協力実績は下表のとおりである。

表 1-11 草の根・人間の安全保障無償資金協力の実績（教育研究分野）

年度	案件数	対象県	供与額（USD）
2020	2	サワナケート、ボケオ	185,048
2019	4	サワナケート、フアパン、ビエンチャン、チャンパサック	368,319
2018	6	セコン、ビエンチャン、ビエンチャン特別市、フアパン、ルアンナムタ	555,968
2017	7	サラワン、ウドムサイ、サイニャブリー、サワナケート、チャンパサック、ビエンチャン	606,292
2016	12	サワナケート、ビエンチャン、アッタプー、チャンパサック、シェンクワン、ボケオ、ウドムサイ	1,211,778

（出典：外務省ウェブサイトより調査団作成）

（３） 日本 NGO 連携無償資金協力

在ラオス日本国大使館による日本 NGO 連携無償資金協力により、教育・人づくり分野では、日本の NGO が実施する教育関連事業（幼児教育・初等教育の教員研修、図書館事業、介護を含む職業訓練、障害者就労支援等）を支援している。また、教育分野以外では、不発弾処理事業も支援している。

（４） NPO、NGO による支援

ラオスでは、多くの NPO、NGO や企業が支援を行っている。教育分野で支援を実施している主な団体を下表に記す。

表 1-１２ 教育分野で支援を行う主な団体

団体名	対象県（地域）	主な活動
公益社団法人 シャンティ国際ボランティア会（SVA）	ルアンパバン（過去には、サバナケット、サラワン、首都ビエンチャン、ボリカムサイ）	教員の指導能力改善事業（複式学級運営改善）、過去には学校建設、謄写版製作・普及・教材製作、図書館業務（移動図書館、図書箱配布、読書推進等）等
特定非営利活動法人 「ラオスのこども」	ルアンパバン、カムアン、ビエンチャン、アッタプー（過去には、チャンパサック、サバナケット、ボケオ、セコン）	読書推進活動支援、出版活動、子ども文化センターの設立と運営支援
特定非営利活動法人 エファジャパン	首都ビエンチャン、セコン等	図書館設立支援、子ども文化センターの設立・運営支援
認定 NPO 法人 アジア教育友好協会（AEFA）	ビエンチャン、サラワン、チャンパサック	小学校、中学校、生徒寮、教員住宅等の建設
公益財団法人 民際センター	カムアン、サバナケット、サラワン、セコン	小学校、中学校建設、奨学金、教材セット支援、図書セット支援等
公益社団法人 日本ユネスコ協会連盟	ビエンチャン、サラワン、チャンパサック、ボリカムサイ、ルアンパバン	幼稚園、小学校、中学校の校舎建設、井戸の整備等
特定非営利活動法人 国際学校建設支援協会（ISSC）	ビエンチャン、ルアンパバン、ボリカムサイ、サヤブリ、ボケオ等	小学校建設、教科書・教育機材支援、生徒寮建設
アジア連帯委員会 （CSA）	ルアンパバン（過去には、サバナケット、サラワン、首都ビエンチャン、ボリカムサイ）	教員の指導能力改善事業（複式学級運営改善）、過去には学校建設、謄写版製作・普及・教材製作、図書館業務（移動図書館、図書箱配布、読書推進等）等

（出典：外務省、JICA および各団体ウェブサイトより調査団作成）

１－４　他ドナーの援助動向

現在教育分野に技術協力およびハード面の支援を行っているドナーの活動概要を下表に示す。

表 1-１３　教育分野で支援を行う主なドナーの活動概要

案件名	**雇用開発のための教育プログラム（ADB EESDP）**
実施年度	2019 - 2025
金額	55.00 百万 US$（ADB 無償 40 百万 US$、ラオス政府 5 百万 US$、ADB 有償 10 百万 US$）
概要	• アクセス（中学校 60 校の建設） • 質（中等教育カリキュラムの改訂、指導書・教材作成、教員研修） • マネジメント（職業訓練校と中学校との連携の強化、教育統計のデータ管理・使用方法の改善）
案件名	**第２次高等教育強化プログラム（ADB SSHEP）**
実施年度	2016 - 2023
金額	45.67 百万 US$（ADB 無償 16.45 百万 US$、ラオス政府 5.75 百万 US$、ADB 有償 23.47 百万 US$）
概要	• アクセス（主にサバナケット大学のキャンパスの整備。学生 5 千人収容のための実験室、学生寮、学生施設の建設、機材、家具の整備。） • 質（国立大学 4 大学の COE の設立支援、カリキュラム・プログラム開発、大学の研究機能の強化―チャンパサック大学、サバナケット大学でのインキュベーションセンター、研究センターの設立、チャンパサック大学、サバナケット大学、NUOL の研究室の整備。2017 年より NUOL 環境分野 COE の施設・機材整備を実施中。） • ガバナンス・管理（大学管理者、事務スタッフの能力強化、高等教育の情報管理システムの更新）
案件名	**高等教育強化プログラム（ADB SHEP）**
実施年度	2009 - 2017
金額	28.80 百万 US$(ADB 有償 24.80 百万 US$、ラオス政府 4.00 百万 US$)
概要	• アクセス（主にチャンパサック大学のキャンパスの整備。学生 6 千人収容のための実験室、学生寮、教室の建設。NUOL、チャンパサック大学、スッパヌボン大学の ICT センターの機材整備。） • 質（カリキュラム・教科書開発、大学の研究機能の強化、海外大学との連携の強化） • ガバナンス（ラオス大学情報管理システム LUMS の開発、整備。大学入学制度の改革、大学評議会の設置。）
案件名	**ヨーロッパ連合アジアリンクプログラム（EU Asia Link Program）**
実施年度	2003 - 2018
金額	―
概要	• NUOL 工学部において、ドイツ、ベドナム、タイの大学と協同で環境管理工学および水理工学の修士課程の開発・設置支援。

案件名	ドイツ国際協力公社技術職業訓練教員養成プログラム（GIZ TVET Teacher Education Program）
実施年度	2012 - 2016
金額	4.15 万 EUR
概要	• 職業技術教育訓練法（TVET 法）、職業訓練教員基準の作成支援。 • NUOL 工学部の技術教員養成課の支援（施設建設、機材整備、カリキュラム改訂支援） • 民間企業との連携の強化
案件名	**韓国国際協力団ラオス・韓国 職業訓練センター改善プロジェクト（KOICA）**
実施年度	2017 - 2021
金額	5.85 百万 US$
概要	• ラオス・韓国 職業訓練センター(Lao-Korea Institute for Skills Development)の ICT・電気分野において施設建設、機材供与
案件名	**Basic Education Quality and Access in Laos プログラム（DFAT BEQUAL）**
実施年度	2015 - 2026（第 1 フェーズ：2015-2022、第 2 フェーズ：2022-2026）
金額	65.00 百万 AUD$
概要	• アクセス（学校・教室の修理(300 校)、手洗い・トイレ建設-700 校、教員養成校寮建設、キッチン整備、少数民族学生対象に幼稚園教員コースの学生に奨学金授与） • 質（小学校カリキュラム改訂、教科書・指導書開発、教員養成校カリキュラム改訂・指導書・教材開発、教員研修） • マネジメント（MOES の教育計画策定、予算管理支援）
案件名	**就学前教育プロジェクト（世界銀行）**
実施年度	2014 - 2020
金額	28.00 百万 US$（IDA 無償 14 百万 US$、IDA 有償 14 百万 US$）
概要	• アクセス（11 県 32 郡 465 小学校の敷地に 550 就学前教室を建設、教員養成校・就学前教員コースの学生 200 人に奨学金授与） • 質（異年齢クラス教授法 （Multi-Age Teaching）のマニュアル・教材開発、教員研修、地域啓発キャンペーン、幼児障害迅速検査[12]、学校給食の提供）
案件名	**EU 財政支援の補完プログラム（EU-UNICEF）**
実施年度	2018 - 2022
金額	7.315 百万 EUR（EU：6.65 百万 EUR、UNICEF：0.665 百万 EUR）
概要	• MOES の教員状況調査の結果に基く教員配置ガイドライン作成支援。 • MOES の年間計画に沿ったプログラムの活動計画作成
案件名	**コミュニティベース学校レディネススプログラム（UNICEF）**
実施年度	2017 - 2021
金額	教育セクター全体の予定支援額（12 百万 US$[13]）
概要	• ECE ファシリテーター、村教育開発委員会の能力開発 • 指導主事、ECE 教師の研修 • ECE の啓発活動

[12] 保健省の監修の下、ウドムサイ県のラ郡の 6 村で保健医療の専門家による幼児障害迅速検査を実施、また医療審査実施方法のマニュアルの作成を行っている。

[13] Strategy Note for the Country Program of Cooperation between the Government of the Lao People's

案件名	ラオス政府の就学前教育および初等教育の質改善の支援（GPEII）
実施年度	2015 - 2020
金額	6.66 百万 US$
概要	• 学校運営（School Based Management）の強化：フレームワーク策定、学校開発計画に基づく学校ブロックグラントの提供 • ラオ語レディネスプログラム（Reading Readiness Program）：5 歳児対象、小学校入学準備
案件名	**学びと公平性の促進プロジェクト（GPEIII）**
実施年度	2021 - 2026
金額	16.9 百万 US$
概要	• 3 歳～5 歳児対象の幼児教育、コミュニティ児童グループをとおして小学校で学ぶ準備 • 小学校教員の職能開発、教員管理の改善 • 幼稚園、小学校のガバナンス強化をとおして教員の教え方、生徒の学習の改善

（出典：各団体ウェブサイトより調査団作成）

Democratic Republic and United Nation's Children's Fund, 2017-2021, p 39.

第２章　プロジェクトを取り巻く状況

第２章　プロジェクトを取り巻く状況

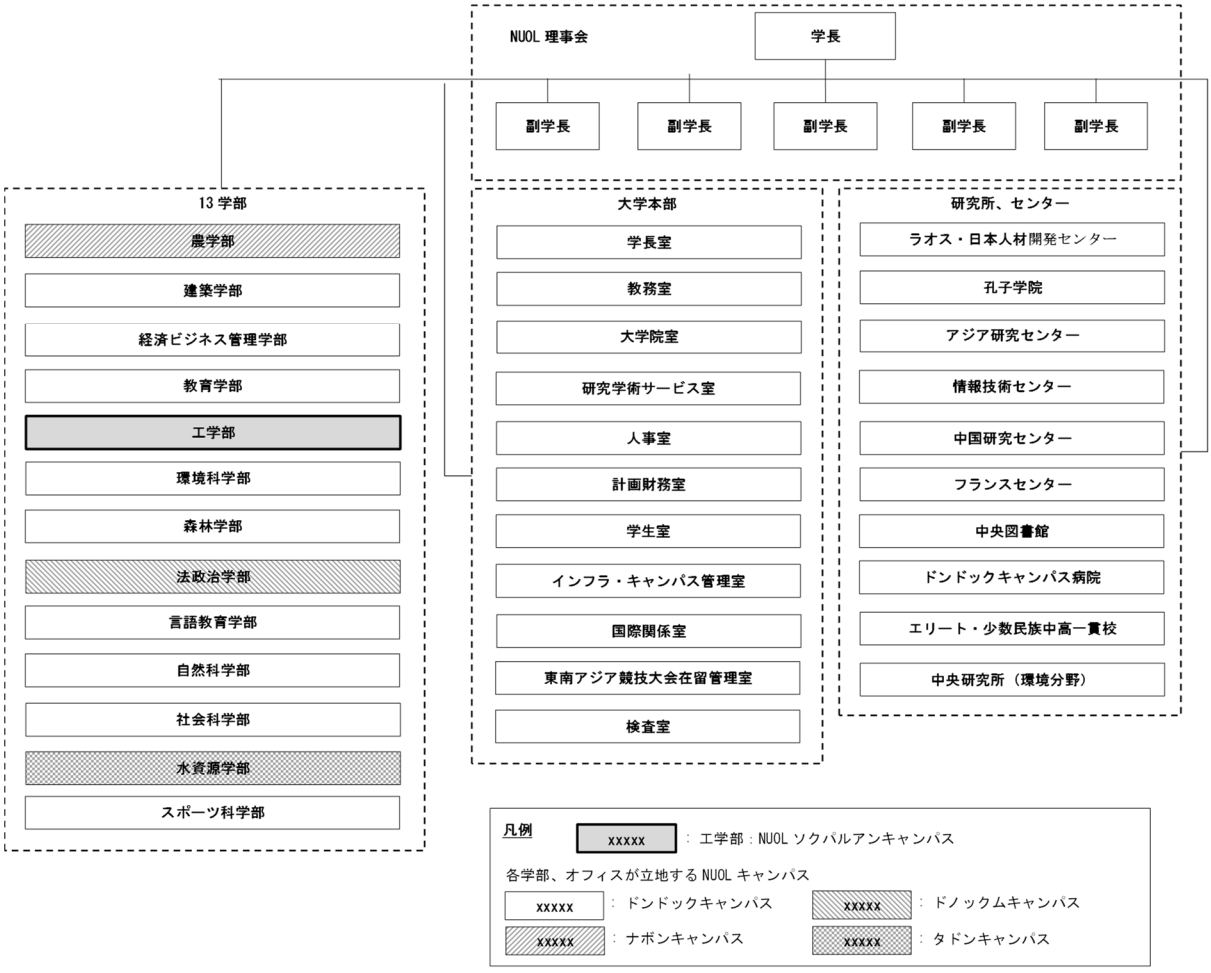
２－１　プロジェクトの実施体制

２－１－１　組織・人員

（１）　実施機関

本プロジェクトの実施機関である NUOL はラオスで唯一の独立運営権を有する国立大学[14]である。NUOL は、2020 年 8 月以降にラオス政府内で検討が開始された一部政府機関の独立法人化の対象であり、2021 年後半期から 3 年間、試行的に独立法人化することが政府決定された[15]。

以下に、実施機関である NUOL と、本プロジェクトの対象である NUOL 工学部の組織図を示す。

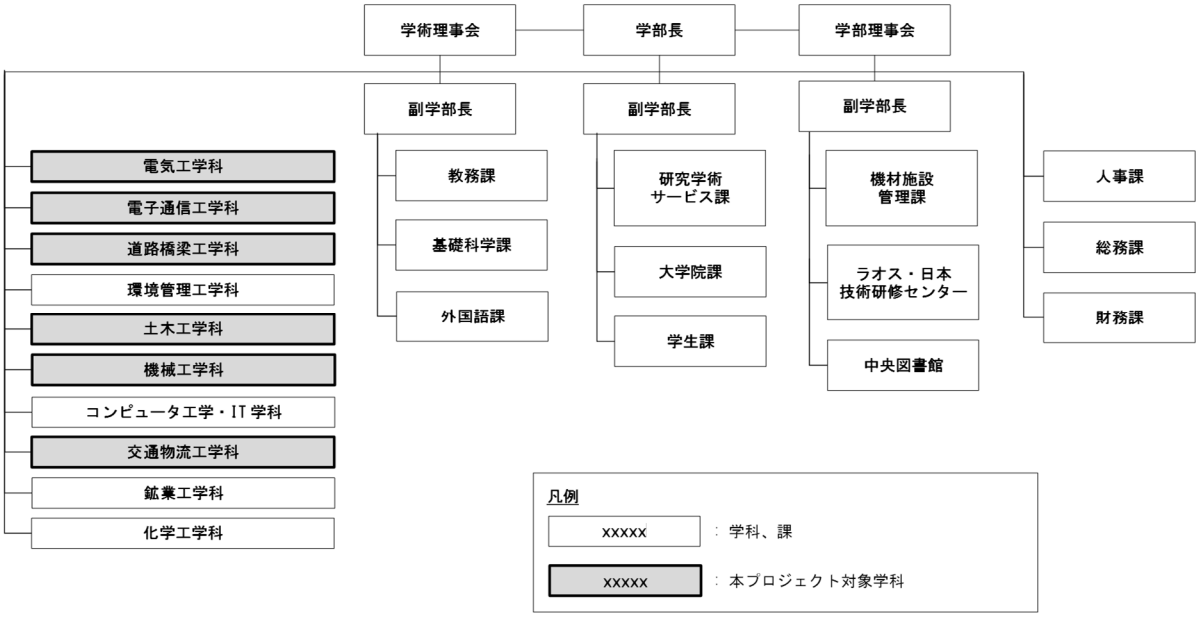


（出典：NUOL 提供資料より調査団作成）

図　2－1　NUOL 組織図

[14] ラオスの国立大学は NUOL のほか、スッパヌボン大学、サバナケット大学、チャンパサック大学の 4 大学があるが、このうち独立運営権を与えられているのは NUOL だけであり、その他 3 大学は MOES の高等教育局傘下に位置付けられている。

[15] 一部政府機関の独立法人化の方針決定にかかる首相令（No.856/PM、2020 年 8 月 12 日）、独立法人化機関の収支管理にかかる財務大臣ガイドライン（No. 2258/MOF、2021 年 5 月 21 日）、および、5 機関の独立法人化の試行実施にかかる大臣合意（No. 2301/MOF、2021 年 5 月 27 日）による。3 年間の試行的独立法人化の対象となった政府系機関は、ミタパープ病院、マホソット病院、セタティラート病院、ラオス国立大学（NUOL）およびパクパサック技術短期大学の 5 機関である。



（出典：NUOL 工学部提供資料より調査団作成）

図 2-2 NUOL 工学部組織図

NUOL は、下表に示すとおり、本プロジェクトと技術協力プロジェクト[16]（以下、「技プロ」という）のためのプロジェクト・チームを立ち上げている。このうち、本プロジェクトのカウンターパートとして主たる役割を果たすのは、プロジェクト・マネージャー（NUOL 工学部長）、2 名のプロジェクト・マネージャー補佐（NUOL 工学部教員）、および、コーディネーター（NUOL 工学部総務課長）である。また、関連する他省庁との調整は、NUOL 国際関係室の支援の下、NUOL 工学部総務課が窓口を務める。

表 2-1 本プロジェクトおよび技プロのためのプロジェクト・チーム構成

プロジェクト・チーム担当業務	所属・役職	備考
議長	MOES 高等教育局長	所管省 MOES の立場で NUOL を支援する。
プロジェクト・ディレクター	NUOL 学長 NUOL 副学長（本プロジェクト担当） NUOL 国際関係室	NUOL 学長を、NUOL 副学長と NUOL 国際関係室が補佐する。
プロジェクト・マネージャー	NUOL 工学部長	本プロジェクトの実質的なカウンターパート。コーディネーターは、プロジェクト・マネージャーの指示下、各種調整の窓口を務める。
プロジェクト･マネージャー補佐	NUOL 工学部　学部長補佐 NUOL 工学部　土木工学科長	
コーディネーター	NUOL 工学部　総務課長	
プロジェクト・メンバー	NUOL 工学部教員（機械工学科、土木工学科、道路橋梁工学科、交通物流工学科、電気工学科、電子通信工学科）	主として留学経験を有する教員で構成。各学科 2～3 名。

（出典：NUOL 工学部提供資料より調査団作成）

[16] ラオス国産業発展のための工学人材強化プロジェクト

上述のとおり NUOL は独立した組織だが、NUOL の幹部人事やカリキュラム・シラバス等の技術的な承認権は、教育セクターの所管省である MOES にある。また、他省庁との各種承認手続きを行う際に、省庁レベルでの書類提出が必要になる場合もある。そのような場合には、MOES（主として、高等教育局および大臣官房）が NUOL を支援する。

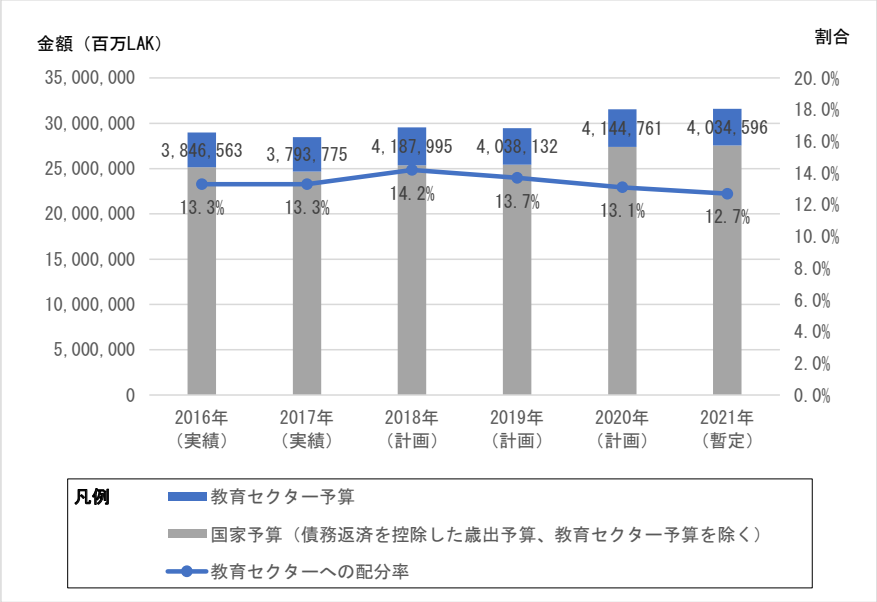
２－１－２　財政・予算

NUOL は、独立法人化以前から財務面でも独立性を有しており、NUOL 予算は MOF に直接請求・執行されてきた。NUOL 予算は、MOF が執行する政府予算と、授業料を主たる財源とする大学独自の技術予算（Technical Budget）で構成されている。独立法人化以前の NUOL 予算は、政府予算と技術予算のそれぞれから、教職員の人件費（給料および手当）、運営・維持管理費、調整・推進費[17]、公有資産購入費の各費目が予算配分・支出されてきた。

しかしながら、独立法人制度の下では、人件費は政府予算により賄われる一方、運営維持管理費、調整・推進費、公有資産購入費は NUOL の技術予算として計画・支出されることになる。

２－１－２－１　　政府予算（教育セクター予算）

2007 年 7 月の教育法では「政府は教育を第 1 優先とし、教育支出を国家予算の 18%以上に増加させる」と記されている。しかし、ESSDP9 は、2016 年以降の教育予算について、「政府は人件費や運営費等のための経常予算と、鉄道や道路等インフラ整備のための投資を優先し、教育予算が制限されている」と言及している。ESSDP9 では、予算全体額から債務返済額等を控除した歳出予算[18]ベースで国家予算と教育予算（いずれも ODA 額を含む）の推移が示されており、2015 年以降の国家予算に占める教育予算の割合は 13～14%台と、教育法の目標値（18%）を下回る状況が続いている。他方、教育予算の規模（金額）については、2018 年以降ほぼ横ばいで推移している。



（出典：2016-2020 年データ：ESSDP9、2021 年データ：MOES による暫定計画[19]）

図　2-3　国家予算および教育セクター予算の推移（2016-2021 年）

[17] 教育の質向上や文化・社会イベント・活動のための費目。
[18] Primary expenditure = total budget minus debt service and reserves
[19] 2021 年 10 月 15 日の教育セクターワーキンググループ技術会合の発表資料

２－１－２－２　　NUOL 予算

過去 5 年間の NUOL 財源別予算の推移を次表に示す[20]。NUOL の年間総予算は約 1,700～1,900 億 LAK（約 18.8～21.6 億円）規模であり、うち政府予算は、ラオス政府の財政逼迫を背景に過去 5 年間で約 12%削減された。しかし、政府予算の大幅な削減に比して、人件費はほぼ横ばいで推移している。なお、2021 年度以降の人件費は、上述の独立法人制度のもと、政府予算のみを財源として計画・支出される（一部、学長室の活動費も含まれる）。

授業料を主な財源とする技術予算については、2017 年の約 400 億 LAK（約 4.5 億円）に対し 2021 年は約 450 億 LAK（5.1 億円）と約 11%増額されており、NUOL 予算全体に占める技術予算の割合は年々増加傾向にある。NUOL 財務課の説明よると、技術予算増額の主たる理由は、学生数の増加と授業料の値上げである。

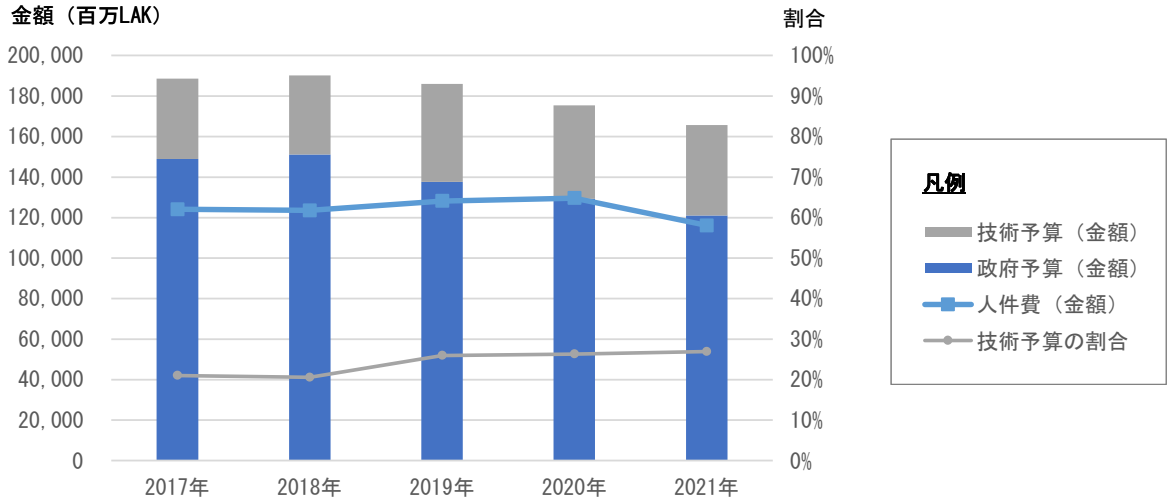


図　2－4　NUOL 年間予算の推移（2017～2021 年）

本プロジェクトの運営・維持管理予算の詳細については、「3-4　プロジェクトの運営・維持管理計画」にて後述する。

２－１－３　技術水準

「1-1-1-1　(4)　NUOL 工学部の教員の質」で述べたとおり、NUOL 工学部の対象 6 学科の教員の 81%が修士号以上の学位保有者であるため、本プロジェクトで整備する機材を活用した実験・実習や研究の実施に問題はない。本プロジェクトの供与機材のほとんどが定期的なメンテナンスや部品交換を要しないものであるため、各学科担当教員による適切な維持管理が可能である。他方、一部の研究用機材については消耗品や定期交換を要する部品が必要であり、また、NUOL 工学部が検討している外部受託試験を行う場合には定期的な校正作業が必要になるため、維持管理費の確保が必要になる。機材の維持管理の詳細については、「3-4　プロジェクトの運営・維持管理計画」、「3-5　プロジェクトの概略事業費」にて後述する。

NUOL 工学部の既存施設の維持管理は、同学部の機材・施設管理課が担っている。同課の職員 6

[20] 円換算額は、本調査の通貨交換レート　1 LAK=0.011327 円（3-5 参照）を適用した。本章における円貨計算は全て同様である。

名中 5 名は施設の維持管理に関係する専門性を有した人材であり、また、キャンパス内の既存施設は良好に維持管理されていることから、本プロジェクトで整備する施設のために追加で必要となる維持管理予算が確保されれば、問題なく維持管理することが可能である。

２－１－４　既存施設・機材

２－１－４－１　　既存施設

NUOL 工学部キャンパスは、首都ビエンチャンの市街地にありながら住宅地に囲まれた広く静かな佇まいで、構内には巨木の街路樹が並び、緑豊かな大学環境である。しかし、既存棟が建ち並んでいるため、新規に施設建設を行うことが可能な空地は必ずしも多くない。既存棟の多くは 1968 年から 1997 年頃に建設された 1～3 階建の古い建物であるが、比較的良好な維持管理の下で使用されている。キャンパス東門の近くでは、政府資金による 4 階建の講義・事務棟が建設中であるが、資金難により工事は停滞しており、完成の見通しは立っていない。

現在の NUOL 工学部は、下図に示すように、1984 年設立の国立工科大学[21]（National Polytechnic Institute：NPI）、1977 年設立の高等電子技術学校（School of Electronics）、および、1972 年設立の公共事業運輸省傘下の技術校（School of Communication and Transportation）という 3 つの教育機関を統合する形で、1995 年に設立された[22]。

図　2-5　NUOL 工学部キャンパスの成り立ち

現在の NUOL 工学部の既存施設は、その前身校時代のものを引き継いでいるため、分野や機能ごとに明確にゾーニングされているわけではない。また、キャンパスの南側には、その前身校の性格から、大学というよりも技術専門学校としての色合いが強い建物が多い。

[21] National Polytechnic Institute（NPI）は学士を輩出する工学系高等教育機関であったため、本報告書では「大学」と称する。
[22] 1995 年に統合された際は建築学科を含めた工学・建築学部であったが、2004 年の学部改編で建築学部は工学部から分離・独立した。

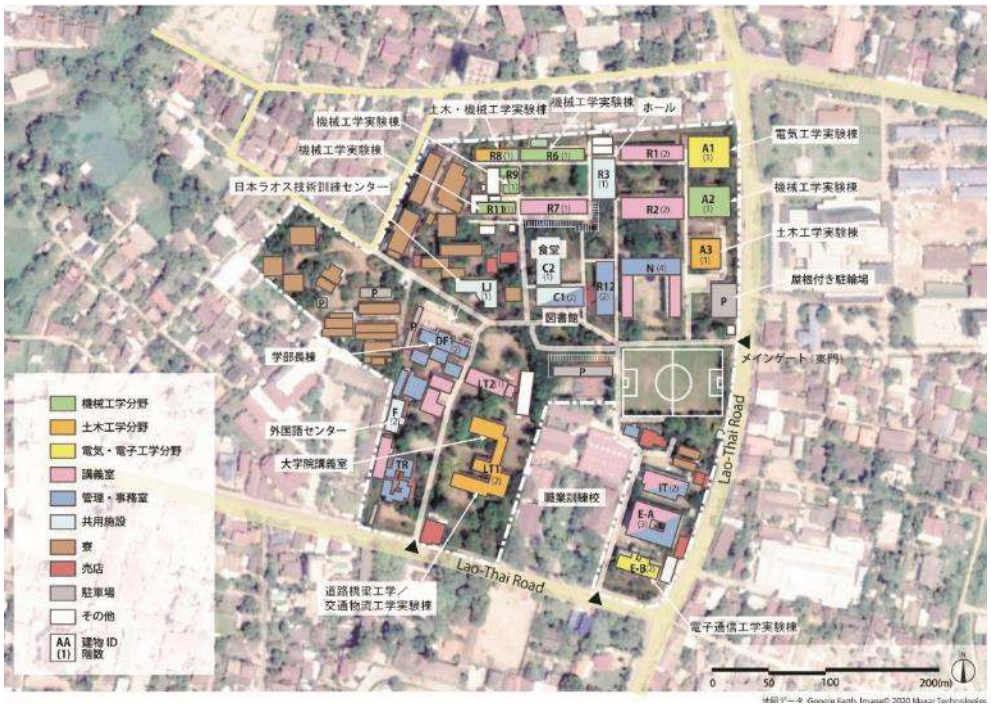


図　2－6　NUOL 工学部キャンパス既存施設の利用状況

上述のとおり、NUOL 工学部は 3 つの工学系教育機関が統合された経緯があり、キャンパス内に建ち並ぶ既存施設は、各前身校の設立経緯や特徴によって意匠、構造、内容・機能が様々である。既存施設の多くは鉄筋コンクリートラーメン造であり、屋根架構の一部に木製梁または鉄骨梁を使用している。建具は、古い棟は木製ドアと木製枠ジャロジー窓、比較的新しい建物でも木製開き窓である。2 階建棟の一部には空調機が設置されているが、古い平屋建の実験棟には空調機が無く、天井扇を利用している。既存施設は築後 25～50 年が経過した建物が多く、概して良く維持管理されているものの、躯体・屋根・設備等の更新のための大規模改修は行われていない。

なお、旧・高等電子技術学校の既存施設 2 棟（E-A 棟、E-B 棟）は、本邦無償資金協力「高等電子技術学校改善計画」（1995 年竣工）で整備された施設である（E-A 棟は既存改修、E-B 棟は新規建設）。現在、これら 2 棟は NUOL 工学部の電子通信工学科の講義・実習棟として利用されている。概ね良好に維持管理されているため、講義や基礎的実習のための施設として引き続きの継続使用が可能である。しかしながら、大学ではなく技術専門学校として計画・建設された施設であること、また、竣工後 26 年が経過していることから、大学 3-4 年次レベルの実験・実習を行う施設としての活用は難しい。

２－１－４－２　　既存機材

（１）　機械工学分野

機械工学実験棟、ワークショップには旧ソ連製を中心に旋盤、フライス盤、ボール盤、平面研削盤、切断機、曲げ加工機といった金属加工用工作機械、タービンラボには欧州メーカーの実習装置や自作のタービン実習用機材などがあるが、いずれも老朽化により本来の機能を充分に果たせるものではなく、一部の機能のみを活用し実習を行っている状態である。タービン実習ラボでは故障したコンプレッサがあり、卒業実習の一環として学生が修理するということだった。工作機械に必要な消耗品のうち、バイトやドリルはビエンチャン市内のハードウエアショップで購入

可能であり、教員が購入することもある。

（２）　土木工学分野

土木工学科には土木工学実験棟建設時に設置された機材がそのまま残っており、比較的状態が良いものが多い。しかし、測定、分析に必要な機材は故障または一部機能のみが使用できる状態である。コンクリート圧縮試験機は 1 台のみ稼働しているが、これは教員が自力で修理したものであり、外部委託サービスに活用している。また、流体工学実験ラボにはユネスコを通じてスイスから供与された実習装置が設置されているが、同様にほとんど故障して使えない状態となっている。

道路橋梁工学科は公共事業運輸省技術校時代の施設を使用しており、1972 年の施設建設当時にフランスから供与された機材、1990 年代初頭にスウェーデンなどから供与された機材が設置されている。後者は 1988 年～1995 年にかけてスウェーデンなどが国道南 13 号線建設を支援した際にこの施設を試験ラボとして使用したため、当時不足していた機材を調達し、材料試験などを行っていた。フランスから供与された機材は老朽化によりほとんど使えないが、スウェーデンなどから供与された機材の状態は比較的良い。しかし分析測定用機材には故障等による不具合が認められる。

交通物流工学科は道路橋梁工学科から分離したばかりであり、学科として機材を所有していない。

（３）　電気・電子工学分野

電子通信工学科の既存機材は、かつて高等電子技術学校であった 1995 年に無償資金協力で建設されたラボに調達された機材が中心である。これら機材はすでに使われておらず、その理由は故障によるもの、カリキュラムの変更により実験実習項目が削除されたことによるものに大別される。電子実習ラボに調達された実習装置は一部使用可能なものがある。オシロスコープやデジタルマルチメーターといった測定装置、電源装置などは全て故障している。電子情報通信工学科の卒業生がオシロスコープ、ファンクションジェネレーター、電源装置を寄付しており、これらを実習で使用している。

電気工学実験棟には欧州メーカーの電気実習装置が設置されており、電力/電気機械ラボへ 1995 年以前に設置された機材は一部使用できるものはあるものの、多くがすでに老朽化し、現在の教員ですら用途不明の機材も存在している。他方、電気技術ラボに 2011 年以降に設置されたものは概ね良好な状態であり、継続して使用可能である。オシロスコープや電力計、電流計、電圧計などの測定機器について、数量はあるものの故障が目立ち、棚に保管されている。修理実績はない。マルチメータは卒業生からの寄付とのことであり、状態は良好である。変圧器の実機モデルも卒業生から寄付されたものが設置されている。その他、ワークショップには継続使用可能な電工実習ボード、コンピュータ室には韓国から供与された中古のデスクトップ PC（2010 年製）がある。

２－２　プロジェクトサイトおよび周辺の状況

２－２－１　関連インフラの整備状況

（１）　アクセス道路

NUOL 工学部キャンパスは首都ビエンチャンの市街地にあり、ビエンチャン中心部から南東方向に車で約 15 分程度の場所に立地している。キャンパスの東側と南側は、L 字に走る幹線道路（Lao-Thai Road）に接している。サイトへのアクセス条件としては、首都ビエンチャン管内の共通課題である通勤・通学時の交通渋滞が挙げられるが、その他の問題は無い。

（２）　電力

電力は、キャンパス周囲道路沿いの EDL 送電網（中圧 22kV）から架空線にて 5 ヶ所で引き込まれ、変圧器（22kV→3 相 380V）を経てキャンパス内各施設に配電されている。キャンパス内既存変圧器の概要は、以下のとおり。

- キャンパス中央部の電気室　：1600KVA
- キャンパス北側　：315KVA
- キャンパス南東側　：200KVA（相当）
- キャンパス南西側　：200KVA（相当）
- キャンパス東側　：500KVA（建設中の 4 階建棟のため、未使用）

現在の電力容量では、本プロジェクトで新たに整備する施設に必要な電力を賄うことができないため、新規引き込みおよび変圧器が必要となる。

なお、首都ビエンチャンでは 5 分を超える停電（事故による停電を除く）はほとんど起きず、5 分以内の停電も月に 1～数回程度であり、電圧変動も 5%以内と安定している。そのため、既存変圧器の近傍には自動電圧調整器（Automatic Voltage Regulator：AVR）は設置されていない。

非常用発電機については、75KVA 発電機が 23 年前にキャンパス内に設置されたが、一度も使用されていない。これは、上述のとおり、首都ビエンチャンでは電力事情が良好であるため、非常用発電機の必要性が無いことを示している

（３）　給水

キャンパス周囲の幹線道路には給水本管が敷設されており、以下の 4 ヶ所で引き込まれている。

- キャンパス北東側　：管径 50mm
- キャンパス東側　：管径 50mm
- キャンパス南東側　：管径 20mm
- キャンパス中央部　：管径 50mm

年間を通じて断水はないものの水圧が不安定なので、受水槽、揚水ポンプおよび高架水槽の設置が必要である。

また、キャンパス内には複数の井戸があるが、井戸水は全てガーデニング用に使用されており、飲料用水または施設内の中水としては使用されていない。

（４）　排水

キャンパス周囲には、下水本管が埋設されている（東側道路の場合、約 1m 深の位置に直径 1m の下水本管）。ただし、現時点では下水処理場は存在せず、下水管に流された下水は開渠（運河）を経てタートルアン沼（広大な湿地帯）に放流されている。

キャンパス内の既存施設からの汚水・雑排水は、コンクリートブロック造等の従来型セプティックタンクを経て、地表浅い位置に埋設された穴あきパイプにて蒸散・地中浸透されている。しかし、近年施工されたキャンパス内の排水設備（汚水・雑排水・雨水混合）は前面道路の下水本管に接続された。また、建設中の 4 階建講義棟では、既製の簡易型浄化槽（ばっ気装置付き）を設置の上、下水本管への接続が計画されている。

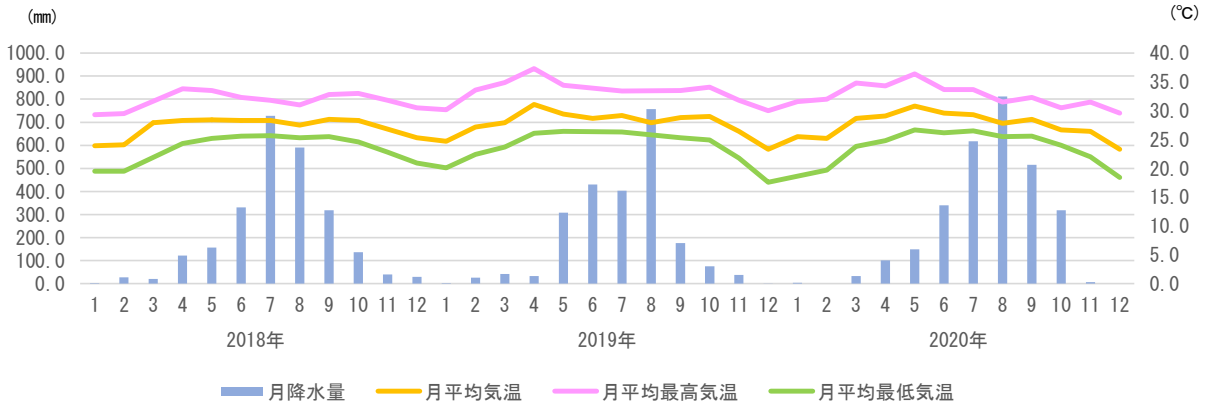
（５）　通信設備

キャンパス内には、現在、3 系統の光ファイバーケーブルが電話会社により引かれており、キャリア通信速度は 25～500Mbps である。ただし、現在の通信ネットワークはキャンパス内全施設をカバーしているわけではないため、学生や教職員の多くは各個人の携帯電話ネットワークによるデータ通信を行っているのが現状である。

２－２－２　自然条件

（１）　気象条件

ラオスは熱帯モンスーン気候に属し、一般に高温多湿で雨季と乾季に分かれている。本プロジェクトの対象サイトが立地する首都ビエンチャンでは、乾季の最終盤である 4 月頃の気温が最も高く、月平均最高気温は 30℃程度で、日中の最高気温は 40℃を超す日もある。最も気温が低くなるのは乾季初めの 12-1 月頃であり、月平均気温は 25℃程度だが、朝晩の最低気温は 10℃程度まで下がることもある。雨季は例年 5-10 月で、降雨量が最も多いのは 7-8 月頃である。



（出典：気温データ：気象庁（ClimatView）、降雨量データ：worldweatheronline.com 気象データ）

図　2-7　首都ビエンチャンの気象データグラフ（2018－2020 年）

（２）　地震

ラオス北部には地震履歴があり、2019 年 11 月にはラオス北西部のタイ国境付近でマグニチュード 6.1 の地震が発生した。本プロジェクトでは、ラオスの地震ハザードマップを参照し、ラオス北部の地震力を前提とした耐震設計を行う。

（３）　地形・地勢

NUOL 工学部キャンパスは首都ビエンチャンの市街地のメコン川から約 750m の位置に立地する約 120,000 ㎡の敷地である。キャンパス内には緩やかな起伏があり、キャンパス北西角（海抜約 172m）から南東角（海抜約 180m）方向に傾斜している。キャンパスが位置するメコン川東岸は、西岸（タイ側）に比べて標高が高いという特性があり、2008 年にビエンチャン周辺域（特に西岸）で生じた大規模洪水の際も洪水被害を受けていない。本調査では、NUOL 工学部キャンパス全体を対象として地形測量を実施した。地形測量の結果は、「資料 5-1 地形測量図」に示す。

（４）　地質・地盤

NUOL 工学部キャンパスの地盤はメコン川によって堆積された礫混じりの砂質シルトまたは砂質粘土で構成されている。本調査では、本プロジェクトの施設建設候補地 3 区画 10 ヶ所においてボーリング調査（標準貫入試験、試料採取によるラボ試験、地下水位測定、等）による地質・地盤調査を行った。また、ボーリング調査の結果、更なる地盤データが必要と判断された場所において、サウンディング試験を実施した。それらの調査の結果、NUOL 工学部の地盤はメコン川堆積層であるため同一敷地内であっても場所によって地盤性状に多少のばらつきがあるものの、概ね中程度の密実性と硬さを有する地盤であることを確認した。本調査で実施した地質・地盤調査の結果は、「資料 5-2 地質・地盤調査結果」に示す。

（５）　地中埋設物

本調査では、施設建設候補地の地中埋設物に関する目視・ヒアリング調査を実施後に、試掘による地中埋設物調査を行った。具体的には、施設建設候補地内の既存構造物の基礎周りや、設備配管・配線が埋設されている可能性のある箇所を試掘し、それらの位置・形状を写真・図面として記録した。地中埋設物調査の結果は、ラオス側負担による準備工事の検討に使用した。本調査で実施した地中埋設物調査の結果は、「資料 5-3 地中埋設物調査結果」に示す。

２－２－３　環境社会配慮

（１）　環境社会配慮制度・組織

ラオスの環境行政は、2011 年に設立された天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment：MONRE）が所管している。

環境関連法令は、2003 年改正憲法（第 19 条「全ての機関および国民は環境と天然資源を保護する義務がある」）の下、水および水資源法（1996 年）、土地法（1997 年）、鉱業法（1997 年）、電力法（1997 年）、環境保護法（Environmental Protection Law, 1999 年公布、2012 年改正）、森林法（2007 年改正）等である。

ラオスにおける初期環境影響調査（IEE）並びに環境社会影響評価（ESIA）については、環境保護法のもと、以下の規定が定められている。

①　EIA に関する規定

Decree on Environmental Impact Assessment, issued on 31 January 2019, No.21/GOL

②　IEE または ESIA を必要とする開発行為の区分に関する規定

Ministerial Agreement on the Endorsement and Promulgation of List of Investment Projects and Activities Requiring for Conducting the Initial Environmental Examination or Environmental and Social Impact Assessment, issued on 7 December 2013, Ref no. No. 8056/MONRE

③ IEE 手続きに関する規定

Ministerial Instruction on the process of Initial Environmental Examination of the Investment Project and Activities (IEE), issued on 17 December 2013, Ref no. 8029/MONRE

④ EIA 手続きに関する規定

Ministerial Instruction on the process of Environmental and Social Impact Assessment of the Investment Projects and Activities (ESIA), issued on 17 December 2013, Ref no. 8030/MONRE

（２） 環境社会影響を与える事業コンポーネント

上記の現行規定に基づくと、本プロジェクトで実施予定の NUOL 工学部キャンパス内における施設の建設行為・開発規模は、IEE を必要とするグループ 1、ESIA を必要とするグループ 2 の何れにも該当しないことを確認した。また、本プロジェクトは JICA の環境社会配慮ガイドラインにおいてカテゴリーC（環境や社会への望ましくない影響が最小限あるいはほとんどないと考えられる協力事業）と分類される。

２－３　当該国における無償資金協力実施上の留意点

（１）　銀行取極（Banking Arrangement: B/A）

ラオスの教育セクターに対する無償資金協力案件「中南部地域中等学校環境改善計画」および「教員養成校改善計画」では、B/A 締結に時間を要した。円滑に B/A 締結ができなかった理由は、MOES 内で B/A 締結に必要な省内および関連他省庁との手続きのノウハウが正しく共有されておらず、書類の停滞と差し戻しが繰り返されたことによる。本プロジェクトの実施機関は MOES ではなく NUOL であるが、MOF およびラオス中央銀行（Bank of the Lao PDR：BOL）に書類提出する際は MOES を経由する必要が生じる可能性があるため、留意が必要である。

（２）　カウンターパートファンド

ODA 案件のラオス側負担経費は、2019 年の政府決定により、カウンターパートファンドとして予算化し、国会承認を必要とする制度に改正された。カウンターパートファンドは、毎年 5 月 15 日までに実施機関が MPI に提出し、MOF の確認を経て 11 月に国会承認され、翌年 1 月 1 日から予算執行される。毎年 1 回の申請・承認タイミングしかないため、ラオス側負担事項の実施タイミングと事業実施工程との調整が肝要である。また、カウンターパートファンドには、実際の支出を伴わないものの、免税相当額を計上する必要がある点にも留意が必要である。カウンターパートファンド制度の詳細と、本プロジェクトでの対応については、第 3 章で詳述する。

２－４　その他（グローバルイシュー等）

本プロジェクトでは、身体障害者を含めた様々な人々による施設利用への配慮、ジェンダー配慮、並びに、長期・安定的な運営維持管理を持続可能性への取り組みとして、様々な施設計画上の工夫を採用している。詳細は「3-2-1-3 社会経済条件に対する方針」で後述する。

第３章　プロジェクトの内容

第３章　プロジェクトの内容

３－１　プロジェクトの概要

本プロジェクトは、NUOL 工学部の機械工学、土木工学、電気・電子工学を中心とした分野に必要な施設および機材を整備するものである。これにより、NUOL 工学部の教育・研究環境の改善を図り、もって産業界のニーズに合った工学人材の育成に寄与するものである。本プロジェクトの計画施設・機材の概要は以下のとおり。

表 3-1　本プロジェクトの計画概要

項目	内容
計画対象サイト	NUOL 工学部キャンパス（ラオス国、首都ビエンチャン、シーサッタナー郡）
計画対象分野 （対象学科）	・ 機械工学分野（機械工学科） ・ 土木工学分野（土木工学科、道路橋梁工学科、交通物流工学科） ・ 電気・電子工学分野（電気工学科、電子通信工学科）
計画施設	・ 工学部共通施設（Center of Engineering for Sustainable Development: CESD）：2 階建、1,735.93m^2 ・ 実験施設：2,527.95m^2（実験棟-1: 3 階建 2,020.23m^2、実験棟-2: 1 階建 225.00m^2、実験棟-3: 1 階建 192.00m^2、渡り廊下 90.72m^2）
計画機材	【調達内容】 ・ 教育・研究用機材（実験、実習、測定、工作等） 【対象学科】 ・ 工学部共通（CESD）　：29 品目 ・ 機械工学科（ME）　：39 品目 ・ 土木工学科（CE）　：51 品目 ・ 道路橋梁工学科（RB）：31 品目 ・ 交通物流工学科（TL）：10 品目 ・ 電気工学科（EL）　：24 品目 ・ 電子通信工学科（ER）：20 品目

３－２　協力対象事業の概略設計

３－２－１　設計方針

３－２－１－１　　基本方針

本プロジェクトは、上記のとおり、NUOL 工学部の教育・研究環境の改善を通じて、産業界のニーズに合った工学人材の育成に資することを目標としている。また、本プロジェクトと並行して実施中の技プロでは、改訂中のカリキュラムを実施するに必要な実験実習内容および機材の整理、リストの作成を行っている。

そのため、本プロジェクトでは、NUOL 工学部によるカリキュラム改訂と技プロの支援内容を踏まえた計画とするために、改訂カリキュラムの実施に必要な教育（実験・実習を含む）と研究に必要な機材を選定し、選定した機材の効率的・効果的運用を図るための施設を計画する。

（１）　対象分野・学科

本プロジェクトの対象分野は NUOL 工学部の機械工学、土木工学、電気・電子工学の 3 分野であり、当該 3 分野には以下の 6 学科が含まれる。

表 3-2　本プロジェクトの対象分野・学科

対象分野（3 分野）	対象学科（6 学科）
機械工学分野	機械工学科
土木工学分野	土木工学科、道路橋梁工学科、交通物流工学科
電気・電子工学分野	電気工学科、電子通信工学科

NUOL 工学部のカリキュラムの単位は、講義、実験・実習、インターンシップ、卒業研究により構成されている。現行カリキュラムでは、多くの既存機材が故障または陳腐化した現在の教育・研究環境では十分な実験・実習ができない状況もあり、講義（座学）中心となっている。

これに対し、新カリキュラムでは、講義（座学）以外の、実験・実習やインターンシップの単位が増やされている。また、企業からのフィードバックにより、基礎を学んでからインターンシップを行うべく、インターンシップの時期が 2 年生後期または 3 年生前期終了後に後ろ倒しされる予定である。更には、4 年生の授業時間を減らし、卒業研究を行う時間を十分に確保すること等も計画されている。なお、新カリキュラムは、2021/22 年度（2021 年 9 月開始）からの運用開始を予定していたが、承認手続きに時間を要したため同年度からの導入は見送られ、2022/23 年度(2022 年 9 月開始）からの導入を目指すこととなった。

本プロジェクトでは、上述のとおり、NUOL 工学部によるカリキュラム改訂と技プロの支援内容を踏まえた計画とする方針である。よって、次項ではまず、機材計画の基本方針を述べ、機材計画基本方針に基づいた施設計画の基本方針を述べることとする。

（２）　機材計画

１）機材計画方針

本プロジェクトでは、対象 3 分野 6 学科に対し、実験・実習および研究に必要な機材を整備するものであり、それら機材は全て本プロジェクトで新設する施設に設置する計画とする。既存機材の状況およびそれらを使用した教育の現状に鑑み、各学科向けには、高度な研究よりも基礎的実験・実習のための機材を中心に計画する。また、CESD 向けには、各学科向け機材より

はレベルが高く、卒業研究や産学連携にも活用できる全学科で共用可能な機材を計画する。さらに、限られた実施予算で協力効果を最大限に発現するために、複数の学科で同一の機材を使用する場合は共用を前提とし、機材数量を過度に増加させないようにし、アイテム数をできるだけ確保する方針とする。各要請機材には機材優先度が付けられており、教育計画、産業動向の調査結果を踏まえて、次項の選定基準に基づき妥当性の検証を行った。また、技プロにおいても１・2 年次のコースワークに必要な機材を供与するため、これら機材との重複を避ける。

２）機材規模の設定

協力対象学科ごとに実施した機材計画協議を通じて、要請機材の要請理由、産業動向との整合性、将来計画などを確認し、要請機材の絞込みを行った。また、各要請機材には以下の内容で優先度を設定した。

- 優先度 A ： 実験・実習に不可欠な機材
- 優先度 B ： 実験・実習に必要であるが、日本側の国内解析で更なる検討が必要

国内解析においては、要請機材ごとに付与された優先度を基に、以下の選定基準を用いて機材計画内容の検討を行い、機材計画案に反映させている。なお、選定基準項目にひとつでも該当しない場合、本プロジェクトの計画機材に含まない。

表 3-3 機材選定基準

1	産業現場における人材ニーズとの整合性
2	カリキュラムとの整合性
3	各学科の学生数、機材使用時の学生数・グループ数との整合性
4	現状もしくは将来計画にある維持管理体制、人員配置、予算措置との整合性
5	現状および技プロの支援内容と要請機材レベルとの整合性
6	将来的に NUOL が自己予算で消耗品、スペアパーツを購入できるか
7	陳腐化が早い機材ではないか
8	耐用年数の短い機材ではないか
9	施設計画との整合性（機材設置場所、設備計画、予算措置はなされているか）
10	事務管理部門の使用機材ではないか

（出典：調査団作成）

各機材はその用途（教員による演示、複数の学生によるグループ実験・実習、個別実験・実習、研究）に合わせた数量を計画する。数量設定については以下の数字を基準とし算定した。なおクラス毎の学生数およびグループ数は実験・実習内容により変動する。

表 3-4 実験・実習における学科毎の学生数

学科	学生数/クラス	グループ数
機械工学科	40 名	2～10
土木工学科	40 名	2～10
道路橋梁工学科	50 名	6
交通物流工学科	40 名	2 または 5
電気工学科	20～50 名	2～20
電子通信工学科	40 名	5～17

（出典：NUOL 工学部からの聞き取りに基づき調査団作成）

また、複数の学年で使用する実験実習機材についても、実験室数が 1 室であれば、時間割に

より学年間で調整を行うことを前提とする。大型機材に関しては、実験室内の配置計画も勘案して数量設定を行う。

（3） 施設計画

1）計画施設の構成

改訂カリキュラムを踏まえた機材計画の検討と NUOL 工学部との協議に基づき、本プロジェクトでは、以下の 2 施設を計画する。

表 3-5 本プロジェクトの計画施設概要

計画施設	概要
工学部共通施設	• 工学部全体の教育・研究環境の向上を目指すと共に、産学連携の拠点と位置づけ、「Center of Engineering for Sustainable Development：CESD」と名付ける工学部共通施設を整備する。 • 当該施設には、比較的高度な研究用機材や各学科が共用可能なコンピュータ機材を整備するほか、産学連携の活動に必要な会議室や、研究成果の展示室、および、当該施設のための管理諸室等を設置する。
実験施設	• 対象 3 分野（6 学科）の基礎的実験・実習機材を配する、実験・実習室、研究室を主体とする施設として整備する。 • 実験施設には、工学部共通施設内の精密機材への影響等を考慮して、工学部共通機材の一部機材（騒音・振動が生じる機材や、実験・実習後に大量の廃材が発生する機材等）も設置する。 • 実験施設に設置する機材のうち、機械工学分野と土木工学分野の機材は 1 階に設置する必要のある大型機材が多い。1 階床面積を確保する観点から、実験施設は、3 階建 1 棟（実験棟-1）、平屋建 2 棟（実験棟-2、実験棟-3）の 3 棟構成とする。

（出典：調査団作成）

なお、機材を必要としない講義（座学）のための一般講義室や、教職員用の管理諸室（工学部共通施設のための管理諸室を除く）は、既存施設（建設中の 4 階建棟を含む）で充足しているため、本プロジェクトの計画対象外とする。

2）規模設定

本プロジェクトの計画施設は、改訂カリキュラムに基づいて設定された各科目[1]の内容と、科目あたり学生数（概ね 40 人だが、科目によっては 20 人または 50 人）や実施方法（教員によるデモンストレーションや、4～25 人 1 組とするグループ実験・実習、1 人 1 機材の実習・研究等）をもとに選定および数量決定された機材を、効率的・効果的に運用するための施設である。各実験・研究室には基本的に複数の機材が設置される計画であるため、同一室であっても科目によって実験・実習・研究の運用方法は異なる。そのため、実験施設については、1 室あたり学生数 40 人を基本として計画し、設置する機材の種類によって 40 人用の座席または 20 人用の座席（20 人が座って実験・実習し、20 人が立って見学）を計画する。工学部共通施設については、コンピュータ室は 1 室あたり学生 40 人用の机椅子を設ける一方、その他の研究・分析室は教員によるデモンストレーションを学生が見学する想定のもと規模設定を行う方針とする。

[1] 各科目のシラバスおよび学生実験手順書の作成・改訂は技プロにより支援されている。

なお、実験施設は、基本的に対象各学科専用の実験・研究室を設けるが、共通・類似科目の多い土木工学科と道路橋梁工学科については機材と室の共用化を図る方針とする。

３）建設場所の選定

NUOL 工学部キャンパスは、巻頭「サイト位置図-2」に示すとおり、多くの既存棟が建ち並んでおり、新規に施設建設を行うことが可能な空地は必ずしも多くない。そのため、一部の既存棟撤去の可能性も考慮の上で NUOL 工学部と協議を行い、各計画施設に求められる機能・役割を考慮して建設場所を選定した。

工学部共通施設の建設場所は、キャンパスの中央に位置し、学部長棟に隣接する約 2,000 ㎡の変則的な形状の建設用地 A である（下図参照）。キャンパスのどこからもアクセスが良い上、目立つ立地であるため、NUOL 工学部のシンボル施設となることが期待される。工学部共通施設の建設用地として相応しい上、日本の無償資金協力の広報効果を期待できる。なお、建設用地 A は空地だが、古い建物の床スラブと基礎が残存している。本プロジェクトの施設建設にあたり、残存スラブ・基礎と、樹木数本がラオス側負担によって撤去される必要がある。

実験施設の建設場所は、キャンパス東門から入ってすぐ右側（北側）の約 3,000 ㎡の建設用地 B である（下図参照）。現在は、東門の守衛棟と屋根付き駐輪場があるが、駐輪場は既に移転作業が開始されており空地になる予定である。守衛棟については、その解体・撤去について NUOL 工学部の合意を得ており、今後、ラオス側負担工事として撤去される必要がある。建設用地 B の北側には、電気工学科、機械工学科、土木工学科の既存実験棟が建ち並んでいるため、学科間の連携が図りやすい。また、建設用地 B は、幹線道路（Lao-Thai Road）に面しているため、当該部分への施設建設は、日本の無償資金協力の広報効果に寄与することが可能である。なお、建設用地 B は、首都ビエンチャンの都市計画による建築規制により、東側幹線道路（Lao-Thai Road）の道路中心線から 16.5m セットバックする必要がある。

（出典：調査団作成）

図 3-1　計画施設の建設場所

３－２－１－２　　自然条件に対する方針

（１）　気象条件

ラオス国の高温多湿な気象条件に対応するため、室内への日射の遮蔽や断熱による温度上昇の

抑制を行いつつ、工学系高等教育機関として相応しい室内環境を維持するための電気・機械設備を計画する。また、高温多湿環境に起因する外壁汚れに配慮した断面計画や外部仕上を検討・計画する。

（２） 地質・地盤

本プロジェクトの対象サイトである NUOL 工学部キャンパスは、メコン川から約 750m の位置に立地しており、地盤はメコン川によって堆積された礫混じりの砂質シルトまたは砂質粘土で構成されている。堆積層であるため、同一敷地内であっても場所によって地盤性状に多少のばらつきがあるものの、概ね中程度の密実性と硬さを有する地盤である。各計画施設の基礎は、各々の建設予定地の地質・地盤調査の結果に基づいた設計とする。

（３） 冠水対策

上述のとおり、NUOL 工学部キャンパスはメコン川からほど近い場所にあるが、同キャンパスが立地する首都ビエンチャンのシーサッタナー郡（メコン川東岸）は、2008 年にビエンチャン周辺域で生じた大規模洪水の際も洪水被害を受けていない。これは、メコン川東岸はメコン川西岸（タイ側）より標高が高いという地勢上の理由によるものであり、よって、当該キャンパスの冠水リスクはないと言える。本プロジェクトの計画施設の床レベル設定に当たっては、キャンパス内の既存棟の床レベルを参照しつつ、強雨時のキャンパス内の雨水排水状況を考慮する。

（４） 地震

ラオス北部には地震履歴があり、2019 年 11 月にはラオス北西部のタイ国境付近でマグニチュード 6.1 の地震が発生した。本プロジェクトでは、ラオスの地震ハザードマップを参照し、ラオス北部の地震力を前提とした耐震設計を行う。

３－２－１－３ 社会経済条件に対する方針

（１） インクルーシブ対応およびジェンダー配慮

身体障害者を含めた様々な人々による施設利用への配慮、並びに、ジェンダー配慮の観点から、以下の設計上の配慮を行う。

- 計画施設の外構および 2 つの計画施設を繋ぐ構内道路に太陽光発電 LED 外灯を設置し、夜間のキャンパス内の安全性・防犯性を高めることにより、身体障害を有する学生や女子学生等、様々な人々が安心して実験・実習、研究活動ができる時間帯の拡大を図る。
- 全ての実験室・研究室へのアクセスを可能にすると共に、維持管理費の低減を目的としてスロープを設置する。
- 各棟各フロアのトイレブロックには、車椅子対応トイレ兼オールジェンダートイレを設置し、ピクトグラムによる案内標識で明示する。
- 男女別トイレは、動線、視線の遮断に配慮して入口を明確に分離し、ピクトグラムによる案内標識で男女の別を明示する。

- 2020 年度の NUOL 工学部対象 6 学科の女子学生率は約 16%[2]であるが、NUOL 工学部全体では 24%である。また、欧州諸国では 25%程度[3]である。例えば、1 フロアあたりの定員 160 人（40 人×4 室）、稼働率 60%[4]とすると、女子学生比率が 16～25%で推移しても男性用大便器・小便器の必要数に違いが無いのに対し、女性用大便器の場合は、女子学生比率 16～20%だと 1 個、25%の場合は 2 個と算定されることになる。よって、本プロジェクトでは、女子学生比率を 25%と設定してトイレの機器・ブース数を設定する。

表 3-6　女子学生比率の設定と男女別トイレ設置数の検討

女子学生比率	1フロア定員	稼働率	男子学生利用者数	女子学生利用者数	衛生機器設置数[5]		
					男性用大便器	男性用小便器	女性用大便器
16%の場合	160 人	60%	81 人	15 人	2	3	1
20%の場合			77 人	19 人	2	3	1
25%の場合			72 人	24 人	2	3	2

（出典：調査団作成）

（2）　維持管理費低減への配慮と、持続可能性への取り組みのアピール

長期・安定的な運営維持管理のために維持管理費の低減に配慮すると共に、持続可能性への取り組みのアピールとして、以下の設計上の配慮を行う。

- 施設の設備機器は、可能な限り、交換部品を現地で調達可能かつ省エネルギー仕様の機器を採用することを基本方針とする。
- 電力料金の低減を図りつつ将来の部品交換も安価で容易なスタンドアロンの太陽光発電 LED 外灯を採用することにより、持続可能性への取り組みを視覚的にアピールする。
- 計画施設のバリアフリー対応として、電気代と定期点検の必要なエレベーターに代えて、1/12 勾配のスロープを設置する。
- 居室以外の共用部門（廊下、階段、エントランス、打ち合わせコーナー等）には空調設備を設置せず、自然換気・通風により気温と湿度の上昇を抑える計画とする。
- 強烈な直射光による空調負荷を減じるために、外壁にはルーバー、庇、断熱材のいずれかを設置する。

（3）　産学連携

質の高い工学人材育成のためには産学連携を取り入れた実践的な教育が重要であり、産学連携

[2] NUOL 工学部対象 6 学科の女子学生比率は、2017 年度：14.2%、2018 年度：17.4%、2019 年度：17.9%、2020 年度：15.9%であった。学科別では、2020 年度の場合、土木工学科：11%、機械工学科：12%、電気工学科：8%、電子通信工学科：21%、道路橋梁工学科：20%、交通物流工学科：44%である。

[3] 「諸外国の教育統計 平成 31（2019）年版」（文部科学省）によると、日本の工学系学部の女子学生比率は 15%（2018 年）、韓国は 16%(2017 年)であるのに対し、イギリスは 21%（2016 年）、ドイツは 23%（2016 年）である。

[4] 大学講義室の稼働率は一般にバラつきが大きく、基準値は無い。しかしながら、日本の文部科学省による大学講義室の稼働率の調査によると、稼働率の平均値は 58.6%（2014 年）とされている（文部科学省・今後の国立大学法人等施設の整備充実に関する調査研究協力者会議「次期国立大学法人等施設整備 5 か年計画策定に向けた最終報告」（2016 年 3 月 28 日）より）と、稼働率 60%を超えると時間割の編成上、支障をきたす可能性が高くなるという指摘（「公立大学法人宮城大学施設整備計画」（2010 年 6 月 28 日）より）を参照し、本プロジェクトでは稼働率 60%を各種算定の目安とした。

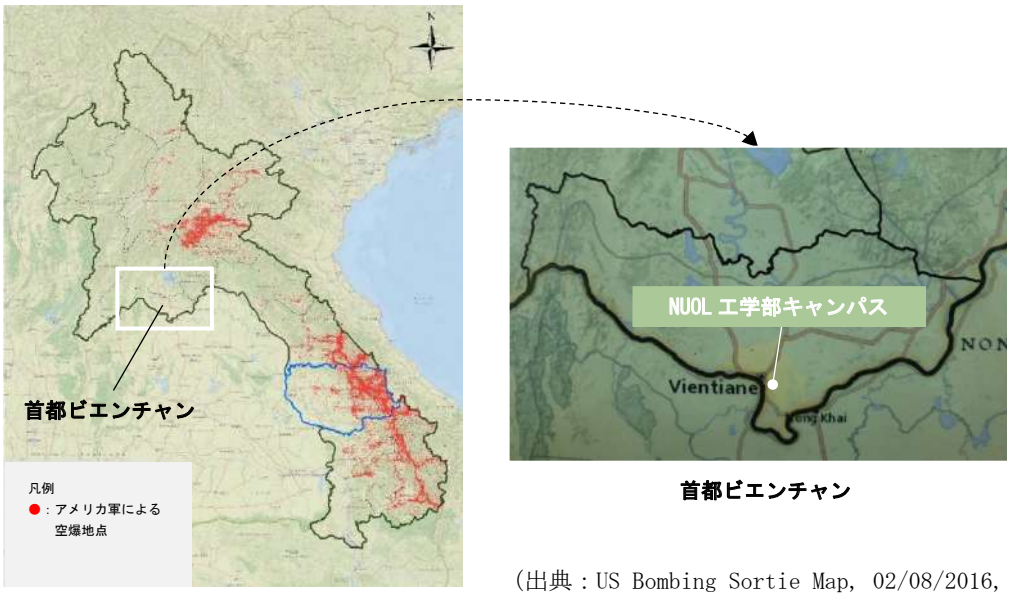
[5] 日本の事務所衛生基準規則 第十七条より、男性用大便器 60 人ごと 1 個以上、男性用小便器 30 人ごと 1 個以上、女性用大便器 20 人ごと 1 個以上。

の拡充は技プロの活動目標の一つに位置付けられている。本プロジェクトでは、産学連携の促進に寄与するため、以下の項目に配慮した施設・機材計画を行う。

- CESD 部門[6]向け機材を活用した共同研究・開発
- 企業による CESD 部門での製品検査、性能試験
- 大学の社会サービスとして委託された分析測定
- 工学部共通施設内に設ける会議室を活用した産業界との交流の促進
- 工学部共通施設内に設ける展示室を活用した産学連携活動の内外へのアピール

（４） 不発弾リスクの検証

ラオス国内にはインドシナ戦争時（第一次：1946-1954 年、第二次：1965-1975 年）に投下された多くの爆弾が不発弾（Unexploded Ordnance: UXO）として残存している。しかし、下図に示すとおり、集中して爆撃が行われたのは、北ベトナムへの補給路（ホーチミンルート）が通る南部各県と、アメリカおよびラオス王国軍と対立するパテート・ラーオ[7]支配地域であった北部のシェンクワン県であり、首都ビエンチャンはほとんど爆撃されていない。



ラオス全土　　首都ビエンチャン

（出典：US Bombing Sortie Map, 02/08/2016, The HALO Trust より調査団作成）

図 3－2 UXO 汚染地域（ラオス全土、首都ビエンチャン）

NUOL 工学部キャンパスについても、被弾履歴が無いことを大学関係者から聞き取りにて確認した。また、同キャンパスは、1968 年以降、ラオス政府に属する教育施設の敷地として利用されており、1985 年には現 NUOL 工学部の前身である国立工科大学[8]（National Polytechnic Institute：NPI）が世界銀行とスイス政府の支援により設立され、1996 年までに NUOL 工学部キャンパス内のほぼ全ての既存施設が建設された経緯があるが、それらの工事期間中に UXO が発見された履歴は

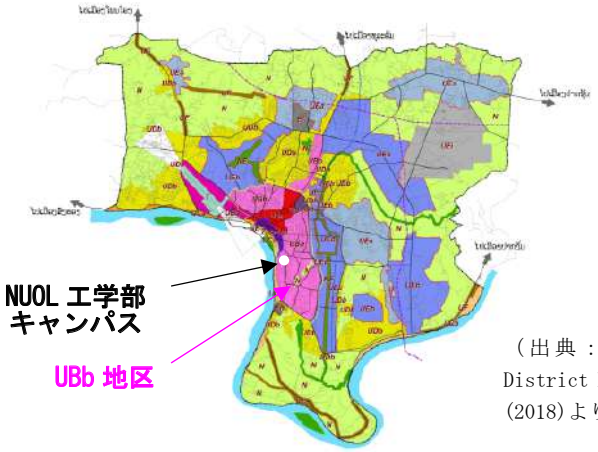
[6] 工学部共通施設に設置する機材、および、騒音・振動等の理由により実験施設に設置するが、レベルが高く、卒業研究や産学連携にも活用できる全学科で共用可能な機材を、CESD 部門として整理する。
[7] 1950 年代から 1970 年代にかけての共産主義革命勢力。現ラオス政権であるラオス人民革命党の母体。
[8] National Polytechnic Institute（NPI）は学士を輩出する工学系高等教育機関であったため、本報告書では「大学」と称する。

ないことを書面によって確認した[9]。加えて、本プロジェクトの建設場所は、現在は空地であっても過去または直近まで構造物があり、基礎のための掘削工事が行われた場所であるが、当該場所から UXO が発見された記録はない。以上の経緯・事実により、本プロジェクトの建設場所については、UXO リスクを考慮する必要はないと判断した。

３－２－１－４　　建設事情／調達事情若しくは特殊事情／商習慣に対する方針

（１）　建設許可

本プロジェクトの対象サイトである NUOL 工学部キャンパスは、首都ビエンチャンのシーサッタナー郡に位置し、首都ビエンチャン公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport：DPWT）が定める都市計画区域 UBb に属する。そのため、UBb 地区に求められる建築規制（道路境界および道路中心線からのセットバックと高さ制限）をクリアの上で、建設許可を取得する必要がある。現地調査 I では、NUOL 工学部および DPWT と協議を行い、建設許可申請書類の様式集を入手すると共に、NUOL 工学部が建設許可取得のために必要な手続きを行うこと、また、建設許可は工事着工までに取得すればよいことを確認した。



（出典：　Vientiane　Capital District Rules and Regulations (2018)より調査団作成）

図　３－３　首都ビエンチャンの都市計画区域と NUOL 工学部キャンパスの位置関係

（２）　建築基準

ラオスでは、建設法や都市計画法が定められているが、技術的な建築基準はドラフト中であり、承認・発効には至っていない。そのため、ラオスにおける建築工事では、日本基準、タイ基準、米国基準、欧州基準等をベースとした資材や工法ごとの各種基準が適用されている。本プロジェクトは、現地で一般的に適用されている各種基準に準じることを基本とし、不足する項目については日本の建築基準や建築工事標準仕様書を適用する方針とする。

（３）　機材調達事情

本プロジェクトにおける計画機材は、機材内容に合わせ本邦、現地、第三国をそれぞれの調達先とする。ラオス国内でも一般的に流通している ICT 機材については現地調達とし、工作機械、

[9] 2021 年 8 月 11 日付、NUOL 工学部学部長発出レター No.:649/FEN “CERTIFICATION About Unexploded Ordnance in Faculty of Engineering, National University of Laos”

工具類などは日本調達とする。測定・分析機器は日本調達を前提としつつ、例えば土木工学科や道路橋梁工学科のように、既存機材の規格が JIS 規格ではない（BS、ASTM など）の場合は第三国調達とする。実習装置は対象サイトへの納入実績を持ち、近隣国に代理店を有する欧米メーカーを前提とした第三国調達とする。調達計画策定に際しては、隣国に代理店・販売店を置くメーカーの機材を選定し、引渡し後のアフターセールスサービスで技術者を派遣しやすい環境が整うよう留意する。また、消耗品・交換部品の調達頻度が高い機材は汎用的な機材仕様とすることで、消耗品・交換部品をビエンチャン市内で調達できるように配慮する。

３－２－１－５　　現地業者（建設業者／調達業者、コンサルタント）の活用に係る方針

（１）　コンサルタント

ラオスには日本や海外のコンサルタントとの協働経験を有するコンサルタント会社が数社存在するが、レベルの高い要求に対応できる優秀な技術者は限定的である。本プロジェクトでは、日本を含む海外案件に従事した経験の厚い現地コンサルタントを活用する方針とする。

（２）　施設建設業者

ラオスには約 500 社[10]の建設業者が存在しており、公共事業運輸省（Ministy of Public Works and Transport：MPWT）または各県公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport：DPWT）から業種別の建設業許可を得る必要があるが、企業規模や能力によるカテゴリー登録制度は無い。ドナー案件を数多く経験し、一定レベルの施工品質を定められた工期内に完成できる能力を有する業者は 5 社程度である。また、一般に、優秀な熟練工が不足しているため、防水工事やタイル工事、石工事については、近隣第三国からの熟練工が活用されている。

（３）　機材調達業者

本プロジェクトにおける現地業者の活用については、主に ICT 機器メーカー代理店による納入、汎用性のある消耗品、交換部品の供給、実習機器代理店による機材維持管理（メンテナンスなど）などが想定される。実習機器代理店はメーカーの正規代理店というステータスではないため、当該機器の維持管理において近隣国にあるメーカー正規代理店の窓口としての役割が期待される。いずれの代理店もこれまで我が国 ODA における調達実績を有しており、現地代理店として最低限必要な水準を保っている。

３－２－１－６　　日本企業活用に係る方針

本プロジェクトは、施設・機材等調達方式無償資金協力による施設建設および機材調達を前提としており、施設建設業者と機材調達業者は、それぞれ本邦に本社登録を行っている建設会社および商社が選定される。機材については、上述のとおり、工作機械、工具類、測定・分析機器については概ね日本調達が前提となるため、一定規模で日本企業が活用されることが想定される。

[10] Lao Statictics Bureau, MPI 発行の Statistical Yearbook 2020 によると、ラオス国内の 2020 年の建設業者数は 552 社である。

３－２－１－７　　運営・維持管理能力に関する方針

NUOL 工学部キャンパス内の施設・機材の管理は工学部の機材・施設管理課が担っているが、工学部の運営・維持管理予算は NUOL 大学本部にて予算・配賦が管理されている。「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」で後述するとおり、現状では、NUOL 工学部の運営維持管理予算は限られており、機材・施設管理課の維持管理活動は限定的である。また、機材・施設管理課の中に、工学機材を取り扱える専門技官がいないことも課題である。以下に、本プロジェクトで整備する施設・機材の維持管理に関する方針を述べる。

（１）　施設の維持管理

施設の維持管理のための予算は、経常的に NUOL 工学部に予算配賦されているのではなく、故障や不具合の修理費用を NUOL 大学本部に請求して支払を受けており、現状では、定期的な施設メンテナンスは必ずしも実施されておらず、故障や不具合が生じた時にだけ対応している状況である。

そのため、「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」、「3-5 プロジェクトの概略事業費」で後述するとおり、国内解析期間中に NUOL 工学部と大学本部の間で協議が行なわれ、本プロジェクトで整備する施設の定期メンテナンスに必要な予算が NUOL 工学部に配賦されることとなった。なお、本プロジェクトの施設計画は、可能な限り維持管理費用の低減に配慮しており、特に、定期的かつ高額な維持管理費用を要する設備は採用しない方針である。

（２）　機材の維持管理

機材の運営維持管理については、これまで NUOL 工学部内で明確なルールが設定されておらず、学科ごとに 20～25 万円の機材運営維持管理予算を計上しているものの、ほぼ執行されず他費目に流用されていることもあった。不具合が生じた機材は教員が修理を行い、交換部品等の調達も教員が自費で行うことが多い。ただ、当該予算がないためビエンチャン市内の業者にコンタクトすることはほとんどせず、近隣国へ機材を送って修理を依頼することや、技術者を呼ぶことができていない。

本プロジェクトと並行して実施される技プロの活動として、運営維持管理体制の構築にかかる支援が行われることになっている。こちらでの技術移転内容に拠りつつも、本プロジェクトにより運営維持管理にかかる費用が増額となることが見込まれることから、一定の予算措置は必要となる。本プロジェクトで整備する機材のための運営維持管理費についても、施設と同様に、国内解析期間中の NUOL 工学部および大学本部間の協議により、必要予算の確保が合意されている。通常のメンテナンス、想定される軽微な故障に対する簡単な修理については、機材納入時の初期操作指導内容に含むこととし、機材引渡し後に教員による機材の誤操作や交換部品・消耗品の誤発注などによる不要な費用負担が発生しないようにするとともに、同指導を通じて各コース教員の理解を図り、確実かつ有効な活用を促進する方針とする。

３－２－１－８　　施設、機材等のグレード設定に関する方針

（１）　施設

本プロジェクトで建設される施設は、ラオスの工学高等教育および産学連携の拠点として相応しいグレードの設計とする。

高温多湿や長期間の雨季等の気象条件、地盤や地勢等の自然条件、施設周囲の環境や社会事情

にも配慮し、維持管理が容易で、健全かつ安全な実験・実習・研究環境を保つために必要な性能を備えた設計とする。施設の各諸室は使用目的に沿った空間形状と仕上げとし、電気や機械設備のグレードも室内環境維持に必要なグレードとする。加えて、外観等の意匠については、形態や仕上げを建築場所の環境や景観に馴染ませたものとすると共に、意匠的および美観上の配慮を施すなどして、我が国の無償金協力事業のプレゼンスも考慮する。

（２）　機材

NUOL 工学部の改訂中カリキュラム内容と整合したレベルとし、教員の技術レベル、既存機材の使用実績にも十分留意し機材選定を行う。NUOL 工学部では並行する技プロにより、日本の大学教育方式を取り入れた実験・実習を中心とした指導方法の技術移転を行うこととなっていることから、当該技プロで効果的に活用されることを念頭に置き、技プロ専門家からの助言等も踏まえたグレードの機材を選定する。また、CESD 部門向け機材は工学部内で学科横断的に使用する機材を選定するが、他方で社会サービスとして外部から委託された分析測定を行う想定もあり、これらの活動にも有効な機材グレードを確保する方針とする。

３－２－１－９　　工法／調達方法、工期に関する方針

（１）　施設

ラオスでは各工種の熟練工が十分には確保できないため、建物の構造は現地でも一般的で一般労働者が問題なく施工できる鉄筋コンクリート造とする。内外部の仕上げに使用する材料や工法の選定に際しても、一般労働者が手慣れた在来の施工方法に基づくものを採用する。

（２）　機材

本プロジェクトにおける計画機材の調達国設定においては、本邦、現地、第三国を機材ごとに想定した計画とする。また、機器製作期間、船積・輸送期間および据付工事等にかかる期間を踏まえ、さらに施設建設工事の工期を踏まえ計画機材の調達計画および工期を設定することとする。特に万能試験機は据付対象施設建設中に搬入・一部据付を行う必要があることから、その時期の調整を行った上で適切な調達方法、工期を設定する。

３－２－１－１０　施工監理に係る方針

設計図書（仕様書および設計図）並びに、品質・工程・安全管理等の具体的監理方法を記した施工監理計画書に則った施工監理を行う。安全管理に関しては、JICA「ODA 建設工事安全管理ガイダンス」を反映した施工監理計画書を策定し、徹底した安全管理にかかる監理と指導を行う。施工監理計画の詳細は、「3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画」に詳述する。

３－２－１－１１　安全管理に係る方針

JICA の安全対策措置に準じた安全対策を講じることを基本とする。2022 年 1 月現在、本プロジェクトの対象サイトは、外務省の危険情報はレベル 1「十分注意」[11]の範囲内にあるが、特に都市部において盗難等の軽犯罪は増加傾向にあるため、盗難防止策を含めた安全対策を徹底する。

[11] 感染症危険情報はレベル 2「不要不急の渡航中止(感染症)」である。

３－２－２　基本計画（施設計画／機材計画）

３－２－２－１　　敷地・施設配置計画

上述のとおり、本プロジェクトは工学部共通施設と実験施設の 2 施設を NUOL 工学部キャンパス内に整備する計画である。

工学部共通施設は、NUOL 工学部の教育・研究環境の向上と産学連携の拠点施設「Center of Enigneering for Sustainable Development: CESD」の立地として相応しいキャンパス中央の建設用地 A に配置し、扇形の敷地形状を活かした施設配置計画とする。この施設配置により、建設用地 A の南東側の巨木とその周囲の緑地を残すことも意図している。

実験施設は、キャンパス東門の北側で、既存の電気工学科、機械工学科、土木工学科の実験棟群との動線・機能連携が図りやすい上、東側幹線道路（Lao-Thai Road）に面しており、日本の無償資金協力としてのプレゼンスを示すことが期待できる建設用地 B に配置する。

（出典：調査団作成）

図　3－4　NUOL 工学部キャンパス全体配置計画

（１）　工学部共通施設

施設の性格上、NUOL 工学部関係者による利用に留まらず、産学連携活動や受託試験のために訪れる外部者による施設利用も想定される。そのため、キャンパス南西門から東門を L 字に走る中央構内道路の交点部分に施設のメインエントランスを設け、事務室の受付カウンターにて訪問・利用者の管理を行う計画とする。メインエントランス正面には円筒形状の吹抜部を設け、壁に沿って螺旋状に上階へ繋がるスロープを設置する。これは、建物の維持管理費の低減に配慮の上、身体障害の有無に拠らず 2 階に配置する室・機能へのアクセスを確保することを目的としている。

当該施設には、NUOL 工学部の全学科が共用可能で、かつ、比較的高度な研究用機材並びにコンピュータ機材を整備する。各種の実験・実習・研究室に加え、産学連携活動に必要な会議室や研究成果の展示室のほか、当該施設のための管理諸室を設ける。ただし、各学科共通の高度な研究用機材であったとしても、以下に該当する一部機材は工学部共通施設には設置せず、実験施設に設置する計画とする。

- 騒音・振動が生じる機材：工学部共通施設内の他の精密機器への影響を避けるため。
- 実験・実習のために大量の廃材が生じる機材：キャンパス中央に位置するシンボル施設として相応しくないため。

なお、当該施設は中廊下式とし、その両側に各種の実験・実習・研究室が並ぶ構成としている。各室の中廊下側に大きな窓を設けることにより、施設訪問者が実験・実習・研究活動を廊下から観察できる「開かれた実験室」を目指している。

（出典：調査団作成）

図　3－5　工学部共通施設の機能構成

工学部共通施設の室構成と各室の用途・機能を次表に整理する[12]。

[12] 工学部共通施設の実験・研究室や産学連携活動のための主要諸室は、CESD 部門として整理する。

表 3－7　工学部共通施設の室構成

階	部門	室名	面積	用途・機能
1	CESD	化学分析室	70.00㎡	本プロジェクトで調達する分光光度計、電子天秤、ドラフトチャンバー、薬品保管冷蔵庫に加え、将来的に NUOL 工学部が化学分析機器を更に調達して化学分析室の機能を拡充できるよう化学実験台（8 席）、棚、ホワイトボードを設置する。また、手洗いシンクと併せ、万が一の実験事故に備えるための緊急シャワーを設置する。
		電子顕微鏡室	52.50㎡	電子顕微鏡の専用室。電子顕微鏡用の机椅子（1 式）と、分析作業のための机椅子（4 式）、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
		X 線分析室	77.00㎡	蛍光 X 線分析装置と粉末 X 線分析装置を設置すると共に、分析作業のための机椅子（4 式）、手洗いシンク、ホワイトボード、棚を設置する。
		高電圧実験室	70.00㎡	室内に高さ 2.0m 程度のワイヤーメッシュフェンスを設け、フェンス内に高電圧発生装置を配置し、フェンス外の制御装置で操作する。室内には、作業机椅子とホワイトボード、棚を設置する。
		CESD 教員室	35.00㎡	当該施設にて行う実験・実習・研究のための教員用準備室。NUOL 工学部の全学科の教員が共用可能な机椅子（6 式）と棚を設置する。
	管理	事務室・給湯室	44.18㎡	事務員のための机椅子（2 式）と棚、および、受付カウンター給湯室のための諸設備を設置する。
		所長室	25.82㎡	所長のための机椅子、応接セット、棚を設置する。
	共用	メインエントランス	80.99㎡	扇状の土地形状を活かしたメインエントランスとする。事務室側の壁に受付カウンターを設け入退館者の管理を行う。
		廊下、打合せコーナー、スロープ、階段等	368.17㎡	エントランス正面に円筒形状の吹抜部を設け、壁沿いにスロープを配する。スロープの内側には打合せテーブル・椅子を配する。
		トイレ	35.00㎡	男女別トイレのほか、車いす対応オールジェンダートイレを設置する。
		電気室、サーバー室、倉庫、EPS、PS	42.35㎡	電気室と、階段室下部を利用したサーバー室、倉庫を設ける。
1 階床面積　計			**901.01㎡**	
2	CESD	立体造形室	35.00㎡	3D プリンタの専用室。作業台（4 台）と椅子（8 脚）、手洗いシンク、ホワイトボード、棚を設置する。
		コンピュータ室（1）	70.00㎡	学生 40 人用のコンピュータ実習室で、学生用コンピュータ（40 台）は本プロジェクトで調達する。室内には、学生用机椅子のほか、教員用机椅子、ホワイトボード、棚を設置する。床はフリーアクセスフロアとする。
		コンピュータ室（2）	70.00㎡	学生 40 人用のコンピュータ実習室で、学生用机椅子のほか、教員用机椅子、ホワイトボード、棚を本プロジェクトで設置する。ただし、学生用コンピュータ（40 台）は、技プロが先行して調達する 40 台のコンピュータを当該室にて利用するものとする。床はフリーアクセスフロアとする。
		物理測定室	77.00㎡	ハイスピードカメラや探傷装置、路面摩擦・形状計測装置、熱や粒子の分析装置等、各種の物理的な測定・分析を行うための室。卓上または棚保管の小型機材を用いたグループ実習を想定し、アイランド状にレイアウトした作業台（8 台）と椅子（40 脚）を設置する。その他、手洗いシンク、ホワイトボード、棚を設置する。
		電気電子計測室	70.00㎡	電磁式鉄筋探査、交通モニタリング、インピーダンス分析、サーマルカメラ、電位差測定、振動解析等、各種の電気電子計測を行う室。棚保管の小型機材を用いたグループ実習を想定し、アイランド状にレイアウトした作業台（8 台）と椅子（40 脚）を設置する。その他、ホワイトボード、棚を設置する。
		会議室	70.00㎡	産学連携活動に関する会議や外部からの受託試験のための打合せのために使用する会議室。会議用テーブル（8 台）、椅子（16 脚）、棚、ホワイトボードを設置する。
		展示室	75.980㎡	研究成果や産学連携活動の成果を展示するスペース。扇形の室形状を活かした展示棚、展示台、展示板、書棚、休憩用ベンチ等を造作工事で設える。
	共用	廊下、打合せコーナー、スロープ、階段等	305.69㎡	円筒形吹き抜け部（スロープ）沿いに打合せ用テーブル・椅子を配する。
		トイレ	35.00㎡	男女別トイレのほか、車いす対応オールジェンダートイレを設置する。
		EPS、PS	1.75㎡	
2 階床面積　計			**810.42㎡**	
R 階床面積　計			**24.50㎡**	階段室
工学部共通施設　床面積　合計			**1,735.93㎡**	

（出典：調査団作成）

（２） 実験施設

実験施設はキャンパス東門の北側に配置し、既存の電気工学科、機械工学科、土木工学科の実験棟群との動線・機能連携を図るため、既存実習棟群の屋根付き渡り廊下と新設棟の渡り廊下を接続する。メインエントランスはキャンパス構内道路に面した南側に設けるが、様々な実験・実習のために多くの学生・教職員が自由に往来できるよう南東側、北東側、北西（渡り廊下）側からも中庭に出入可能とする。実験施設利用者は、いずれかのエントランスから一旦中庭に入り、中庭から各室に入ることになる。また、1 階各室については、実験・実習用資機材の車両による搬出入を可能とするため建物外周側に舗装道路と各室出入口を設ける。

実験施設は 3 階建 1 棟（実験棟-1）と平屋建 2 棟（実験棟-2、実験棟-3）の 3 棟構成とする[13]。これは、機械工学分野と土木工学分野の機材は 1 階に据え付けるべき大型機材が多く、1 階床面積を確保する必要があるためである。また、実験施設の北側に試験後の廃材を一時的に保管する集積場を設ける。

3 階建の実験棟-1 は、工学部共通施設と同様に上階へと続くスロープを設け、建物の維持管理費の低減に配慮の上、身体障害の有無に拠らず上階に配置する室・機能へのアクセスを確保する。

実験施設の 1 階には、実験棟-1 に機械工学分野（機械工学科）の実験・実習室（「機械加工実習室」、「金属加工実習室」、「流体力学研究室」、内燃機関研究室」）、実験棟-2 に土木工学分野（土木工学科／道路橋梁工学科の共用）の「コンクリート試験室」のほか、CESD 部門に属する万能試験機等のための「材料試験室」、実験棟-3 には土木工学分野（土木工学科／道路橋梁工学科の共用）「アスファルト試験室」と「土質試験室」を配置する。また、2 階には土木工学分野の「土木工学科研究室」「道路橋梁工学科研究室」、電気・電子工学分野の「電気工学研究室（１）（２）」、3 階には土木工学分野の交通物流工学科の「交通物流工学科研究室（１）（２）」、電気・電子工学分野の「電子通信工学科研究室（１）（２）」を配する。

なお、3 棟に囲まれた中庭には大きな庇を設け、ラオスの強い日差しと激しい降雨を遮りつつ通風を確保した快適な半屋外空間として演出する。

[13] 本プロジェクトでは、3 棟一体の「実験施設」として施設運営される前提で計画する。

（出典：調査団作成）

図 3－6　実験施設の機能構成

実験施設の室構成と各室の用途・機能を次表に整理する。

表 3－8　実験施設の室構成

階	部門	室名	面積	用途・機能
実験棟-1 1 階				
1	機械工学科	機械加工実習室	84.00㎡	グラインダー、平面研削盤、バンドソー、旋盤、フライス盤等の大型機材や各種卓上型機材を配置する機械加工実習のための室。実習用機材のほか、万力付き実習作業台・椅子（4 台×5 脚＝20 人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台・椅子、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
		金属加工実習室（準備室を含む）	84.00㎡	各種溶接機、グラインダー、折曲機、切断機、ロールベンダー、プレス機等の大型機材と卓上型金属溶解用電気炉を配置する金属加工実習のための室。万力付き実習作業台・椅子（4 台×5 脚＝20 人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台・椅子、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。 当該実習室は換気が必要なため空調は設置しないが、実習室の一角に空調付き準備室（会議テーブル、椅子、棚）を設ける。
		流体力学研究室	53.60㎡	大型の水ポンプ循環システムや摩擦実習装置のほか、卓上の各種機材により、流体力学や自動制御、ロボット作業等の実験・研究を行う室。実習作業台・椅子（4 台×5 脚＝20 人用）、教員用机椅子、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
		内燃機関研究室	84.00㎡	エンジン実験装置、タービン実験装置、熱量計、動力計、排ガス分析装置のほか、空調や再生エネルギーの実験装置等による実験・研究を行う室。実習作業台・椅子（10 台×4 脚＝40 人用）、教員用机椅子、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
	管理	守衛室	18.00㎡	実験施設の新規建設に伴って解体撤去される東門の守衛室機能を実験棟-1 の中に取り込む。
	共用	中庭、廊下、スロープ、階段等	351.60㎡	中庭は、ラオスの強い日差しと激しい降雨を遮りつつ通風を確保した快適な半屋外空間とする。スロープは、身体障害の有無に拠らず上階に配置する室・機能へのアクセスを確保するため 3 階まで接続する。
		トイレ	35.00㎡	男女別トイレのほか、車いす対応オールジェンダートイレを設置する。
		電気室、サーバー室、EPS	25.87㎡	電気室と EPS のほか、階段室下部を利用したサーバー室を設ける。
実験棟-1　1 階床面積　計			**736.07㎡**	

実験棟-2 1階				
1	CESD	材料試験室	63.00㎡	CESD 部門の万能試験機のための専用室。材料の破断試験の際に振動と音が発生することや、大きな試験片を持ち込む必要があることから、工学部共通施設ではなく、実験施設に配置する。コンクリート試験室で製作した供試体を万能試験機で試験することも想定されるため、コンクリート試験室と材料試験室を隣接・接続する。作業台2台（椅子4脚）、教員用机椅子、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
	土木工学科／道路橋梁工学科	コンクリート試験室（準備室を含む）	162.00㎡	土木工学分野の土木工学科と道路橋梁工学科で共用するコンクリート試験室。北側に隣接する既存土木工学科実験棟のコンクリート製作機材・設備と連携した運用を想定している。コンクリート用材料やコンクリート供試体の各種試験のための機材と、実習作業台・椅子（10台×4脚＝40人用）、教員用机椅子、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。 当該試験室は換気が必要なため空調は設置しないが、試験室の一角に空調付き準備室（会議テーブル、椅子、棚）を設ける。
実験棟-2 1階床面積 計			**225.00㎡**	
実験棟-3 1階				
1	土木工学科／道路橋梁工学科	アスファルト試験室	64.00㎡	アスファルト用材料試験や路面・路盤の調査機材を配置する室。実習作業台・椅子（4台×5脚＝20人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
		地質試験室	96.00㎡	各種土質試験のための機材（調査機材および分析機材）を配置する室。実習作業台・椅子（4台×5脚＝20人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
	共用	トイレ	32.00㎡	男女別トイレのほか、車いす対応オールジェンダートイレを設置する。
実験棟-3 1階床面積 計			**192.00㎡**	
渡り廊下			**90.72㎡**	既存実験棟群との動線・機能連携を図るため、既存実習棟群の屋根付き渡り廊下に接続する屋根付き渡り廊下を新設する。
実験施設（実験棟1-3）＋渡り廊下 1階床面積 計			**1,243.79㎡**	
実験棟-1 2階				
2	電気工学科	電気工学科研究室(1)	84.00㎡	電気工学の各種実習用機材を配置する。各研究室には、実習作業台・椅子（8台×5脚＝40人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、ホワイトボード、棚を設置する。
		電気工学科研究室(2)	112.00㎡	
	土木工学科	土木工学科研究室	67.60㎡	主として屋外で使用する計測・調査機材を配置する。屋外実習前の座学や実習後の結果の整理のため、作業台・椅子（4台×5脚＝20人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
	道路橋梁工学科	道路橋梁工学科研究室	70.00㎡	主として屋外で使用する測量・調査機材を配置する。屋外実習前の座学や実習後の結果の整理のため、作業台・椅子（4台×5脚＝20人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
	共用	交流スペース	28.00㎡	1階メインエントランスの上部に半屋外空間を設け、中庭への通風を確保すると共に、異なる学科の学生間の交流スペースとして活用する。
		廊下、スロープ、階段等	229.08㎡	スロープは、身体障害の有無に拠らない全フロアの室・機能へのアクセスの確保と、重量機材の運搬のために設置する。
		トイレ	35.00㎡	男女別トイレのほか、車いす対応オールジェンダートイレを設置する。
		EPS	2.40㎡	
実験棟-1 2階床面積 計			**628.08㎡**	
実験棟-1 3階				
3	電子通信工学科	電気通信工学科研究室(1)	84.00㎡	電子通信工学の各種実習用機材を配置する。各研究室には、実習作業台・椅子（8台×5脚＝40人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、ホワイトボード、棚を設置する。
		電気通信工学科研究室(2)	112.00㎡	
	交通物流工学科	交通物流工学科研究室(1)	84.00㎡	4人グループで1台のPCを使用して実習を行う。学生用机椅子（10台×4脚＝40人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、ホワイトボード、棚を設置する。床はフリーアクセスフロアとする。

		交通物流工学科研究室(2)	53.60㎡	主に屋外で使用する各種計測機材を配置し、屋外実習前の座学や実習後の結果の整理のため、作業台・椅子（4台×5脚＝20人用）、教員用机椅子、卓上機材用作業台、手洗い用シンク、ホワイトボード、棚を設置する。
	共用	交流スペース	28.0㎡	1階メインエントランスの上部に半屋外空間を設け、中庭への通風を確保すると共に、異なる学科の学生間の交流スペースとして活用する。
		廊下、スロープ、階段等	229.08㎡	スロープは、身体障害の有無に拠らない全フロアの室・機能へのアクセスの確保と、重量機材の運搬のために設置する。
		トイレ	35.0㎡	男女別トイレのほか、車いす対応オールジェンダートイレを設置する。
		EPS	2.40㎡	
実験棟-1　3階床面積　計			**628.08㎡**	
実験棟-1　R階床面積　計			**28.00㎡**	階段室
実験棟-1　床面積　計			**2,020.23㎡**	
実験棟-2　床面積　計			**225.00㎡**	
実験棟-3　床面積　計			**192.00㎡**	
渡り廊下　床面積　計			**90.72㎡**	
実験施設（実験棟1-3）＋渡り廊下　床面積　合計			**2,527.95㎡**	

（出典：調査団作成）

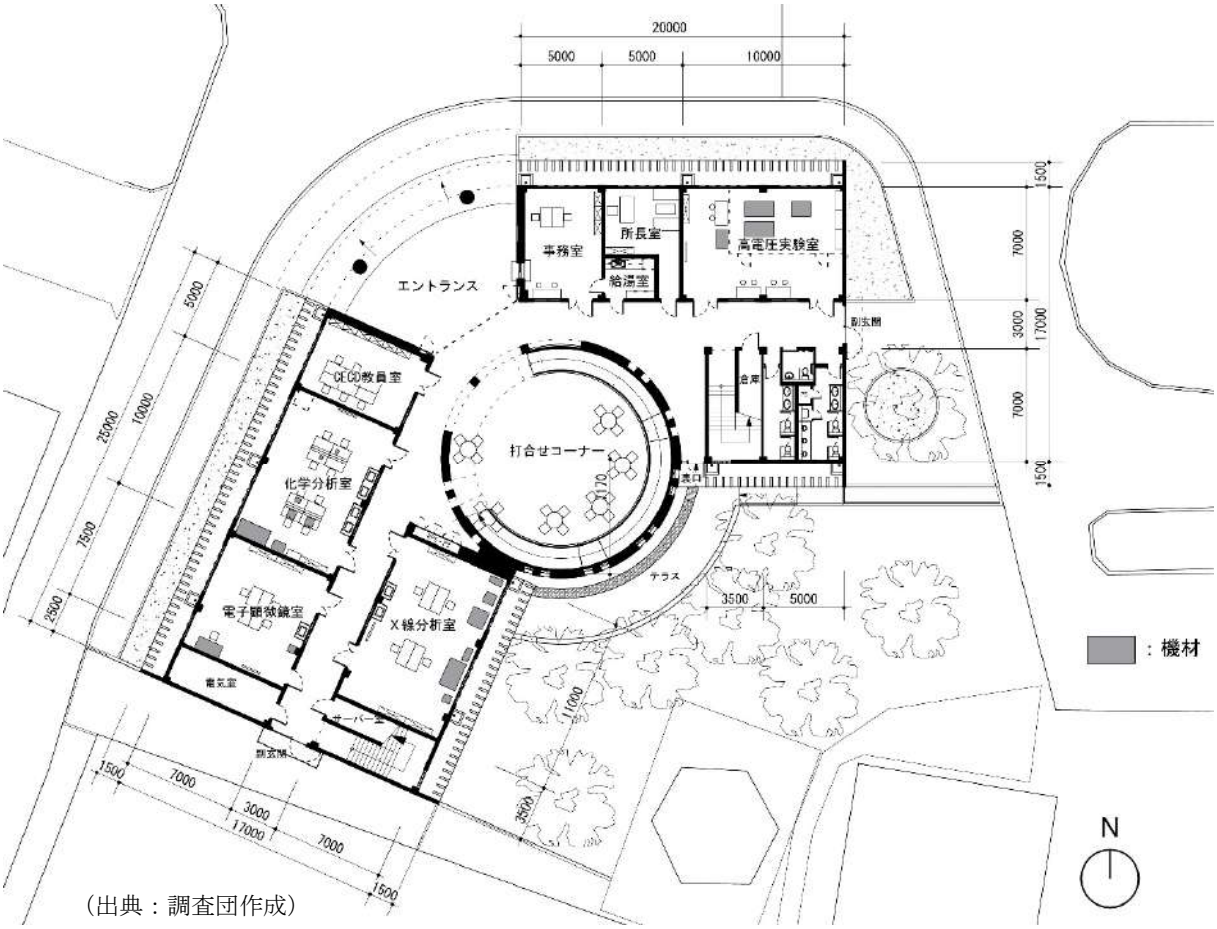
３－２－２－２　　建築計画

（１）　平面計画

１）工学部共通施設

①　工学部共通施設１階

工学部共通施設の 1 階中央のエントランスの奥には、ゆるやかな螺旋形を描いて 2 階に上るスロープで囲まれた円形の打ち合わせコーナーがある。この円形空間は 2 階まで吹き抜けとなっている。エントランスの東側には中廊下を介して事務室、所長室、高電圧実験室、トイレ等が配置される。高電圧実験室内の実験装置が置かれる区画は、安全のためワイヤーメッシュフェンスで仕切られている。一方、エントランスの南西側には教員室、化学分析室、電子顕微鏡室、X 線分析室等が配置される。また、エントランスには夜間の防犯対策として横引き蛇腹シャッターを設置する。

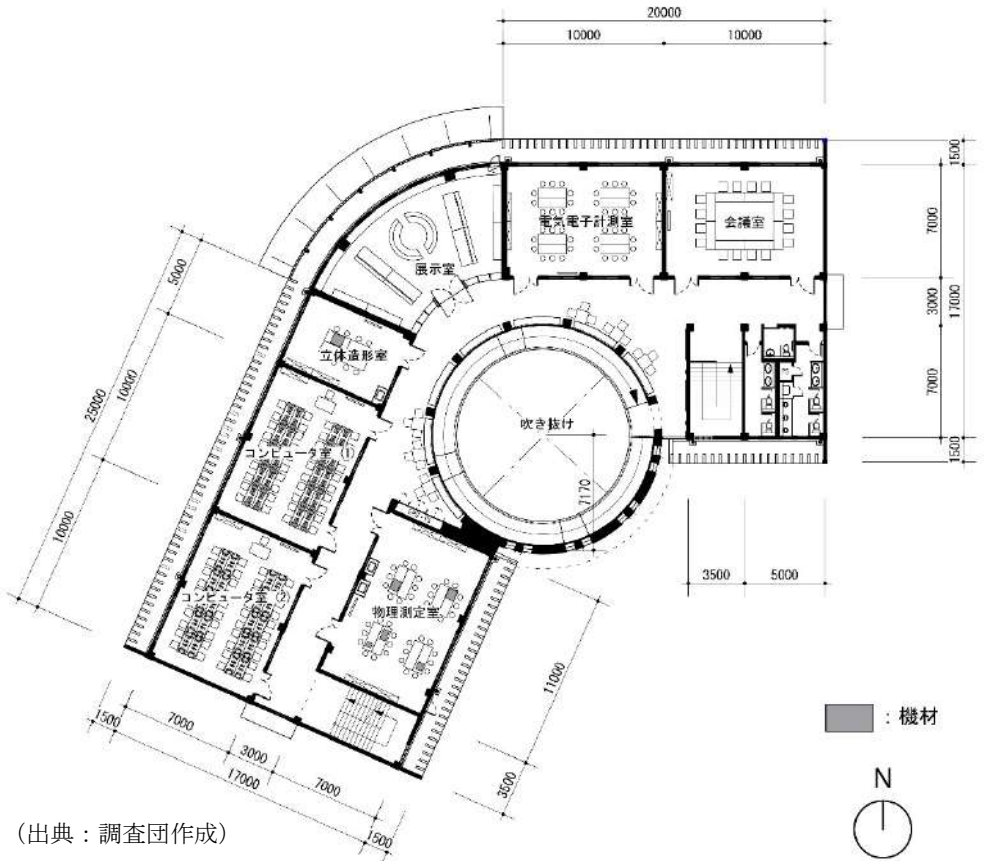


（出典：調査団作成）

図　３－７　工学部共通施設１階平面図

②　工学部共通施設２階

螺旋形スロープを上った 2 階の中央には、工学部の研究内容や産学連携の成果を内外に宣伝するための展示室が設けられる。展示室には展示棚、展示台、展示板、専門書棚、休憩用椅子等が配置される。展示室の東側には電気電子計測室、会議室およびトイレが配置される。一方、展示室の南西側には立体造型室、コンピュータ室（2 室）、物理測定室が置かれる。コンピュータ室にはそれぞれ 40 台のパソコンが置かれるため、床からの自由な配線を確保するためフリーアクセスフロアとする。



（出典：調査団作成）

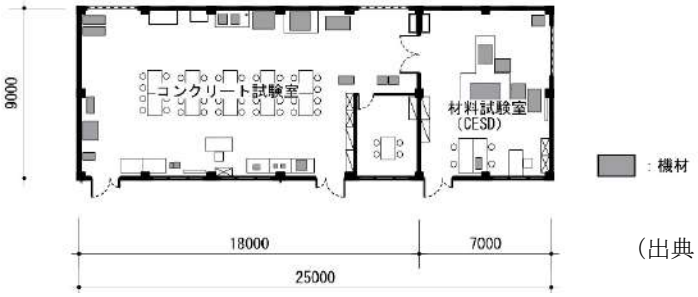
図 3－8　工学部共通施設 2 階平面図

２）実験施設

実験施設は、3 階建の実験棟-1 と、平屋建の実験棟-2、実験棟-3 の 3 棟で構成される。

①　コンクリート試験室、材料試験室（実験棟-2）

コンクリート試験室は土木工学科と道路橋梁工学科の共用室である。一方、隣接する材料試験室は CESD 部門の一部という位置付けであり、本来は工学部共通施設内に配置されるべき室であるが、大型の材料試験機の振動が精密測定機器に影響を与えることを避けるため、例外的に実験棟-2 に配置された。コンクリート試験室は、頻繁に資材の搬出入が行われ、粉塵が出ることから扉や窓を開放していることが多い。そのため空調（冷房）設備に代えて天井扇を設置する。ただし、試験室内に教員が執務を行う小区画（準備室）を設け、冷房設備を設置する。

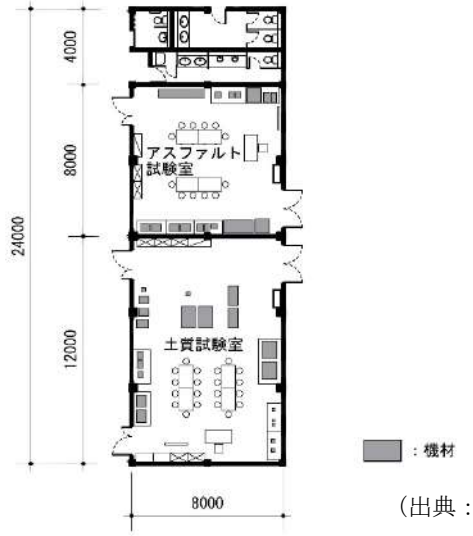


（出典：調査団作成）

図 3－9　コンクリート試験室、材料試験室（実験棟-2、1 階）

②　アスファルト試験室、土質試験室（実験棟-3）

当該2室は、土木工学科と道路橋梁工学科がアスファルトと土質の分野でほぼ同じ機材を使用した実験・実習を行うことを鑑み、機材の効率的な利用を促すため両学科が共同で（交代で）使用することを前提とする。



（出典：調査団作成）

図　3－１０　アスファルト試験室、土質試験室（実験棟-3、1階）

③　機械工学科実験・研究室（実験棟-1）

実験棟-1 の 1 階には機械工学科に属す、機械加工実習室、金属加工実習室、流体力学研究室および内燃機関研究室が配置される。金属加工実習室は溶接等熱を発生する活動が多いため換気扇を連続運転して排気吸気を行う。そのため空調（冷房）設備に代えて天井扇を設置する。ただし、実習室内に教員が執務を行う小区画（準備室）を設け、冷房設備を設置する。

また、1階東南角には本施設建設のために解体予定の旧守衛室に代わる守衛室を設置する。

（出典：調査団作成）

図　3－１１　機械工学科実験・研究室（実験棟-1、1階）

④　土木工学科研究室、道路橋梁工学科研究室（実験棟-1）

実験棟-1 の 2 階西側には土木工学科研究室および道路橋梁工学科研究室が配置される。

（出典：調査団作成）

図　3－１２　土木工学科研究室、道路橋梁工学科研究室（実験棟-1、2 階）

⑤　電気工学科研究室（実験棟-1）

実験棟-1 の 2 階南側には電気工学研究室(1)(2)が配置される。

（出典：調査団作成）

図　3－１３　電気工学科研究室（実験棟-1、2 階）

⑥　交通物流工学科研究室（実験棟-1）

実験棟-1 の 3 階西側には交通物流工学研究室(1)(2)が配置される。交通物流工学科のカリキュラムはフィールドワークとその結果分析が中心となる。研究室（1）はコンピュータによる解析実習、研究室（2）は測定・測量実習前の座学と実習後の結果整理のための研究室である。研究室(1)はフリーアクセスフロアとする。

（出典：調査団作成）

図　3－１４　交通物流工学科研究室（実験棟-1、3 階）

⑦　電子通信工学科研究室（実験棟-1）

実験棟-1 の 3 階南側には電子通信工学研究室(1)(2)が配置される。

（出典：調査団作成）

図　3－１５　電子通信工学科研究室（実験棟-1、3 階）

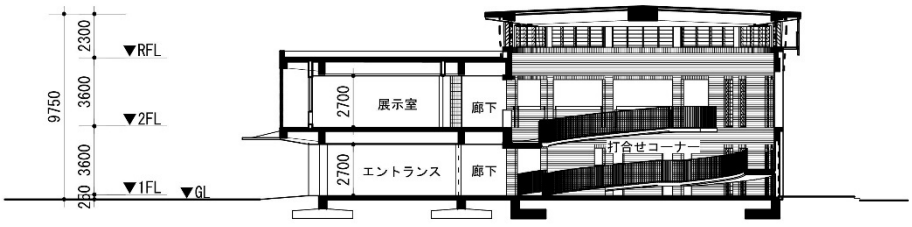
（２）　立面・断面計画

立面・断面計画の基本方針を以下に記す。

１）工学部共通施設

本施設は RC 地上 2 階建て、陸屋根形式である。各室の外周側の窓の先にはサービスバルコニーを設け、その先端に日除け用 PCa 縦ルーバーまたは煉瓦透かし積み壁を設置することにより、朝夕の強い直射日光の侵入を軽減すると共に立面意匠の統一感、連続感を演出している。サービスバルコニーは空調室外機、換気扇排気口、縦樋等の設置場所を兼ねるが、PCa ルーバーはそれら設備を目立たなくする役割も持っている。

1、2 階を結ぶ動線は 2 箇所の階段に加え、前述の円形打ち合わせコーナーの螺旋状スロープがある。バリアフリー対応のため、スロープの勾配を 1/12 とした。打ち合わせコーナーは吹き抜け空間であり、上部の固定ガラスルーバー窓から採光、通風、換気が確保できる。南西側階段からメンテナンスのために屋上に出ることが可能である。



（出典：調査団作成）

図　3－１６　工学部共通施設断面図

・　実験施設

①　実験棟-1

本施設は RC 地上 3 階建て、陸屋根形式である。屋根を中庭側のスロープと歩行者用自由通路を覆う位置まで拡張し、雨と直射日光を避けて歩行者が通行できるようにした。

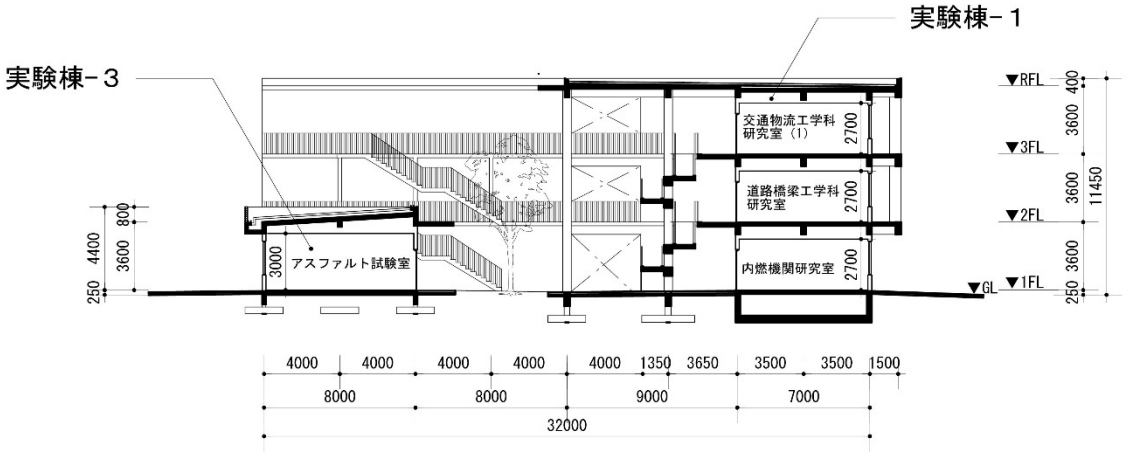
また、外周側（南面および西面）の 2，3 階にはサービスバルコニーと PCa 日除け縦ルーバー

を設置した。西面の日除けルーバーは低い角度で照りつける西日を遮るため 45° 角度を振った。また、ほとんどの窓を引き違いアルミサッシとし、防犯用鉄格子を設置する。大型資機材を搬入する 1 階の実験室には外周道路側にシャッター扉を設けた。

上下階の移動は、廊下両端の階段に加え、勾配 1/12 のスロープを設置した。スロープは車椅子だけでなく、上階への実験機材運搬等にも利用される。中庭側に廊下、階段、スロープを集約することにより、施設利用者の上下左右の動きがどこからでも見える立体的な空間となっている。

② 実験棟-2、実験棟-3

この 2 棟は平屋建てで、屋根は緩勾配の RC スラブとした。建物の外周側と中庭側には庇を設け、雨天時の通行と資材搬入を容易にした。実験棟-2 の材料試験室には高さが 5m にもなる材料試験機が置かれるため、この 1 室のみ相応な天井高さを確保した。



（出典：調査団作成）

図 3－１７ 実験施設断面図

（３） 構造・工法計画

構造・工法の基本計画を以下に記す。

- ラオス北部には地震履歴があり、2019 年 11 月にはラオス北西部のタイ国境付近でマグニチュード 6.1 の地震が発生した。本プロジェクトでは、ラオスの地震ハザードマップを参照し、ラオス北部の地震力（ベースシア係数 C0）を前提とした耐震設計を行う。設計用地震力(Qi)の算定に当たっては日本の建築基準法を前提とした耐震設計を行う
- 各計画施設の建設場所の地盤調査結果に応じた基礎の設計を行う。地盤調査結果より、工学部共通施設と実験施設の建設場所はいずれも、地表面から深さ 2m の地質は礫混じりの砂質粘土（またはシルト）で、N 値は概ね 10～20 である。地盤調査結果に基づく構造計算の結果、以下の基礎形式を採用する。

表 3-9　計画施設の基礎形式

棟名		階数	基礎形式
工学部共通施設		2	独立基礎、ベタ基礎
実験施設	実験棟-1	3	ベタ基礎
	実験棟-2	1	独立基礎
	実験棟-3	1	独立基礎

（出典：調査団作成）

- 設計用積載荷重は、日本の建築基準法に準じた数値を採用する。
- 風荷重は、タイ基準を準用し、基準風速 30m/s とする。
- 工法は、地方部においても一般的かつ施工が容易な鉄筋コンクリート造を主構造とする。主要構造材料は、
  - コンクリート　　：Fc 21
  - 鉄筋（D10～D20）　：SD390
  - 鉄骨　　：SS400（降伏点応力＝235N/㎟）
- コンクリートはレディミクストコンクリートを使用する計画とする。
- JASS 5 に準じ、コンクリートの構造体強度補正値を以下とする。
  - 日平均気温が 25℃以下の期間　　：3N/㎟
  - 日平均気温が 25℃を超える期間　：6N/㎟

（4）　設備計画

設備の基本計画を以下に記す。

1）電気設備計画

①　受変電設備

首都ビエンチャンでは、5 分を超える停電（事故による停電を除く）はほとんど起きず、電圧変動も 5%以内と非常に安定している。本プロジェクトのための受変電設備は、最大消費電力を基づき、新たな受変電設備（変圧器は 630KVA 相当）を設置する。なお、上記のとおり、首都ビエンチャンの電力事情は良好で、電圧も安定していることから、自動電圧調整器（Automatic Voltage Regulator：AVR）や非常用発電機の設置は行わない。より安定した電圧供給が必要な実験機材については機材計画にて個別に UPS を用意する。

電力公社（Electricité du Laos：EDL）の電気方式および配電状況に応じた本プロジェクトの計画は以下のとおり。

- 中圧電力引込み：EDL→　22kV 3 相 3 線 50Hz
- 引込み柱は、実験施設東側に設置している、既存 500KVA のコンクリート電柱を利用する。変圧器は地上置きとし、フェンスを設置する。
- 受電形式：屋外変圧器容量 630KVA, 22 kV /400V/230V

表 3-１０　想定負荷容量

負荷名称	負荷密度(VA/m²)	床面積(m²)	負荷容量(KVA)	備考
照明コンセント	30	5,000	150	
実験室機材	30	3,500	105	
空調設備機器	100	3,500	350	
衛生設備機器			20	
合計			625	⇒変圧器容量 630(KVA)

（出典：調査団作成）

②　幹線動力設備

屋外に設置した受変電設備より、実験施設および工学部共通施設へ地中埋設で幹線を敷設する。また、各建屋の電気室に低圧配電盤を設置し、各動力分電盤へ電源を供給する。

- 低圧側配電形式　；3 相 4 線, 380V/220V
- 接地方式　：TN-C 方式（中性線、保護導体兼用方式）

③　照明・コンセント設備

各室の照明器具は、保守、ランニングコストを配慮して全て LED 器具とする。コンセント設備は、一般用コンセントと実験機器電源コンセント等と回路を分け設置する。電灯コンセントの配電方式は、1 相 2 線, 220V とする。設定照度は以下のとおりである。

表 3-１１　主要室の設定照度

室	照度（ルクス）
実験室	300
事務室・会議室・所長室	300
電気室・サーバー室	200
エントランス	150
廊下・倉庫・トイレ	100

（出典：調査団作成）

④　通信設備

NUOL 工学部キャンパス内には、現在、3 系統の光ファイバーケーブルが電話会社により引かれており、キャリア通信速度は、25M～500Mbps である。

本プロジェクトの構内ネットワークは、電話回線とデータ通信の複合サービスを使用することとする。なお、現在、工学部では固定電話はほとんど使われておらず個人の携帯電話を使用しているが、管理上の理由から、管理諸室に固定電話を設置する。データ通信に関しては、LAN および Wifi 環境を整備する。現地の通信会社の通信方式に応じた本プロジェクトの計画は以下のとおり。

- 通信引込み方式　：光ケーブル引込み、

- 架空配線にて既存電柱を使用する。既設引込み柱より、埋設配管にて各建屋に引込む。

⑤ 火災報知設備・避難誘導設備

利用者へいち早く火災情報を伝えることにより、火災の拡大からいち早く避難ができるように、火災報知設備及び誘導灯設備を設置する。火災報知設備は、構内の施設状況を考慮して、維持管理が容易で取り扱いが簡単な非常警報（ベル・発信機・表示灯）設備を廊下に設置し、工学部共通施設の事務室および実験施設の守衛室に設置する火災報知受信機で警報を確認できるようにする。

⑥ 避雷設備

落雷から建物全体を防護し施設の破損を避けるため避雷設備を設ける。避雷設備機器は、現地で使用されている規格に基づき計画する。

⑦ 防犯カメラ

防犯カメラを各計画施設のエントランス、廊下、階段、コンピュータ室等の要所に設置する。防犯カメラモニターは、工学部共通施設の事務室と実験施設の守衛室に設置する。

⑧ 外灯設備

夜間におけるキャンパスの安全確保、電気工学科および電子通信工学科の実習、月々の電気代の軽減、持続可能性への意識のアピール、本プロジェクトの計画 2 施設の連続感の醸成等を考慮し、計画施設の外構および 2 施設をつなぐ構内道路に、太陽光発電 LED 外灯を設置する。当該設備は、将来的な維持管理負担を軽減すると共に、不具合発生時のその他の電気系統への影響が及ばないよう、他と配線が繋がっていないスタンドアロン型の機器を整備する。外灯の仕様概要は以下のとおり。

- LED ソーラー灯（防雨型、蓄電池付）LED8.5W 相当
- 太陽電池 85W 相当、蓄電池容量 DC12V 60Ah
- ポールＨ＝3.5m、点灯時間最大 14 時間

２）機械設備計画

① 給水設備

NUOL 工学部キャンパス周囲の幹線道路には給水本管が敷設されている。年間を通じて断水はないものの水圧が不安定なので、受水槽、揚水ポンプおよび高架水槽は必要である。本プロジェクトの計画施設への給水引込みは安定した給水を行うため、既存からの分岐とはせず、新たに引込む計画とする。また、今回新設する工学部共通施設および実験施設は距離が離れているため、それぞれの建物に受水槽および高架水槽を設置する。

使用水量の算定

今回新設する工学部共通施設および実験施設の使用者数は、各施設の収容人員に稼働率 60%を見込み、下記の通りとした(利用者数は教員数を含む)。

- 工学部共通施設　：利用者数＝収容人数 218 人　x 0.6 =133≒150 人
- 実験施設　　：利用者数＝収容人数 620 人　x 0.6 =378≒400 人

給水原単位

1 人当たりの日使用水量は、日本の空気調和衛生工学会の建物種類別単位給水量の記載によると、大学講義棟では(生徒+職員)1 人当たり 70～100 L/人（※実験・研究用水は別途加算)である((社)空気調和衛生工学会：空気調和衛生工学便覧第 14 版)より)。

他方、ラオスの近隣国で同様の基準を有するバングラデシュの設計基準”BANGLADESH NATIONAL BUILDING CODE”を参照すると、Educational Facilities (For restricted Facilities)で 1 人当たり 45 L/人である (BANGLADESH NATIONAL BUILDING CODE FINAL DRAFT 2015)より)。

上記より、本プロジェクトでは、ラオスとより状況が近いと考えられるバングラデシュの給水原単位を採用する。

また、実験施設では土木工学科および道路橋梁工学科によるコンクリートの試験や水槽を使用した実験棟が予定されているため、上記に加え 1 日当たり 10m^3 実験用水を見込む。

- 想定 1 日使用水量(工学部共通施設)：

150 人　x　45 L/(人・日)　　＝6,750　L/日
≒7.0　m^3/日

- 想定 1 日使用水量(実験施設)：

400 人　x　45 L/(人・日)　　＝18,000　L/日
≒18.0　m^3/日

- 実験用水：　10 m^3/日　を加算し、

18.0+10.0 ＝28.0　m^3/日

受水槽容量および高架水槽容量

前述の BANGLADESH NATIONAL BUILDING CODE によると、受水槽容量は 1 日使用水量分、高架水槽容量は半日使用水量分とされている。よって、各棟の受水槽容量および高架水槽容量は、

- 工学部共通施設　：受水槽　：7.0 m^3
　高架水槽：3.5 m^3
- 実験施設　：受水槽　：28.0 m^3
　高架水槽：14.0 m^3

② 排水設備

工学部キャンパス周囲の幹線道路に下水本管が埋設されている（東側道路の場合、約 1m 深の位置に直径 1m の下水本管）。しかし、現時点ではビエンチャン市内に公共下水処理場[14]は存在せず、下水管に流された下水は開渠（運河）を経てタートルアン沼（広大な湿地帯）に放流されている。

本プロジェクトでは、近年施工されたキャンパス内排水設備（汚水・雑排水）と同様に、公共

[14] JICA 技術協力プロジェクト等の支援を得て設計までは完了しており、2024 年の完成を目指している。

下水道への排水負荷を軽減させるため、合併処理浄化槽を設置の上、下水本管への接続する計画とする。また、今回新設する工学部共通施設および実験施設は距離が離れているため、それぞれの建物に合併処理浄化槽を設置する。

また、実験施設 1 階に位置しているコンクリート試験室、材料試験室、アスファルト試験室および土質試験室からの排水は、固形物を含み、水素イオン濃度もアルカリ寄りになり、合併処理浄化槽で処理できないので、単独排水系統とし沈殿槽を設け越流分を下水道に放流する。

屋根面に降る雨水排水は、合併処理浄化槽の処理水経路と合流させ、公共下水道に放流させる。

1 日当たり排水量

1 日当たりの排水量は、給水量と同等とし、下記の通りとした。

- 工学部共通施設　　：150 人　x　45 L/(人・日)＝6,750　L/日　≒10 ㎥/日
- 実験施設　　：400 人　x　45 L/(人・日)＝18,000 L/日　≒20 ㎥/日

③　衛生器具設備

工学部共通施設および実験施設の各階に、トイレ(男)、トイレ(女)、車椅子対応トイレを設置する。大便器は西洋式とし、現地習慣に倣いハンドシャワーを設ける。

各実験室（電気・電子工学分野およびコンピュータ関連諸室を除く）には機材等を洗浄するための流し台を設置する。

④　空調設備

工学系高等教育機関として相応しい室内環境のために、原則として、実験室、管理諸室に冷房設備を設置する方針とする。例外として、資材の搬出入が頻繁に行われ粉塵の出やすいコンクリート試験室および溶接等による熱が発生する金属加工実習室は換気設備を運転し続けるため、冷房設備に代えて天井扇を設ける。ただし、これらの実験室の準備室は教員が執務する室であるため、冷房設備を設置することとする。

空調設備機器は、各室個別に運転操作できるスプリット型エアコンを計画する。

設計室内温度(冷房)

設計室内温度は、日本の建築設備設計基準(H30)の記載によると、夏期の設計用屋内条件は、乾球温度 26～28℃、相対湿度 50～45%(国土交通大臣官房官庁営繕部設備・環境課監修 建築設備設計基準 平成 30 年版)より)である。

一方、アメリカ冷凍空調技術者協会 (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.：ASHRAE) が示す冷房の快適範囲の指標によると、夏期の快適な室内温度は、作用温度で 24～26℃である(2005 ASHRAE Handbook-Fundamentals(SI), ASHRAE Summer and Winter Comfort Zones)より)。

上記を考慮し、設計室内温度(冷房)はおおむね中間値である 26℃を採用する。

⑤　換気設備

臭気や熱､湿気を排除するために一部の諸室については機械換気設備を設ける｡前述の ASHRAE

基準や日本国土交通省の設計基準を参考に、本プロジェクトで適用する換気設備設計基準を下表に示す。

表 3-１２　換気設備設計条件

室名	換気種別	単位換気量	備考
実験室	排気ファン、 給気用フィルター口	3 回/時間	新鮮空気導入,排熱,汚濁空気の排出のため
事務室	給排気ファン	30 ㎥/人・時間	新鮮空気導入のため
会議室	給排気ファン	30 ㎥/人・時間	新鮮空気導入のため
倉庫	排気ファンのみ	5 回/時間	
便所	排気ファンのみ	10 回/時間	臭気除去のため
電気室	排気ファンのみ	10 回/時間	発熱量除去のため
サーバー室	排気ファンのみ	10 回/時間	発熱量除去のため

（出典：調査団作成）

⑥　消火設備

建物用途・規模に基づき、新設建物には初期消火に有効な消火器を設ける。首都ビエンチャン消防当局との協議の結果、実験室には CO_2 消火器、その他一般部には粉末消火器を設置する。

（５）　建築資材計画

本プロジェクトで新設する施設は、基本的に、現地で調達できる建設資機材を使用して建設することのできる仕様とする。以下に、本プロジェクトの建築資材計画を示す。

表 3-１３　建築資材計画（仕上表）

棟名 / 部位	工学部共通施設	実験施設（実験棟-1）	実験施設（実験棟-2,3）
主要構造部			
階数	2	3	1
屋根	鉄筋コンクリート床	鉄筋コンクリート床	鉄筋コンクリート床
壁	レンガ積み	レンガ積み	レンガ積み
柱・梁	鉄筋コンクリート	鉄筋コンクリート	鉄筋コンクリート
地業・基礎	独立基礎、ベタ基礎	ベタ基礎	独立基礎
外部仕上げ			
屋根	塗膜防水＋押えコンクリート	塗膜防水＋押えコンクリート	塗膜防水
壁	PCa 縦ルーバー、一部レンガ透かし積み レンガ＋モルタル下地、塗装仕上げ	PCa 縦ルーバー、一部レンガ透かし積み レンガ＋モルタル下地、塗装仕上げ	レンガ＋モルタル下地、塗装仕上げ
建具	アルミ製、鋼製建具	アルミ製、鋼製建具	アルミ製、鋼製建具
床	床用タイル	床用タイル	床用タイル
内部仕上げ			
天井	LGS 下地、石膏ボード＋ロックウール吸音板	LGS 下地、石膏ボード＋ロックウール吸音板	LGS 下地、石膏ボード＋ロックウール吸音板
壁	モルタル下地、塗装仕上げ、一部石張り、（水回り）タイル仕上げ	モルタル下地、塗装仕上げ （水回り）タイル仕上げ	モルタル下地、塗装仕上げ （水回り）タイル仕上げ
建具	アルミ製建具	アルミ製建具	アルミ製建具
床	床用タイル、フリーアクセス床＋P タイル、エポキシ樹脂系塗床	床用タイル、フリーアクセス床＋P タイル、エポキシ樹脂系塗床	床用タイル、エポキシ樹脂系塗床

（出典：調査団作成）

（６）　外構工事

１）工学部共通施設

前面道路に沿った歩道はインターロッキング舗装とする。歩道の一部に植栽帯を設ける（植栽はラオス側負担）。南側の庭に円形打ち合わせコーナー外周に沿ってテラスを設ける。施設屋根面に降った雨水は、樋と埋設雨水管を経て北西側道路（キャンパス外）の下水管に放流する。

２）実験施設

3 棟の外周部はアスファルト道路で囲む。南側の歩道はインターロッキング舗装とし、中庭の歩行者通路は床用タイル張りとする。中庭に歩行者用通路および植樹スペース（樹木はラオス側負担）、建物西側には既存の渡り廊下と連続した屋根付き渡り廊下を設ける。

また、外周道路の東側には資材集積場、受電設備、浄化槽を設置する。施設の屋根面に降った雨水は、樋と埋設雨水管を経て東側幹線道路の下水本管に放流する。

（７）　家具・備品計画

１）家具

本プロジェクトで整備する家具は次表のとおり。

表 3-１４　家具リスト

室名	家具(（ ）は 1 室あたり数量)
工学部共通施設	
化学分析室	実験台セット（2）、椅子（8）、扉付書庫（1）、扉付薬品庫（1）、ホワイトボード（1）
電子顕微鏡室	事務用机（4）、椅子（5）、扉付書庫セット（2）、ホワイトボード（1）
X 線分析室	事務用机（4）、椅子（4）、扉付書庫セット（3）、ホワイトボード（1）
高電圧実験室	作業台（3）、椅子（6）、扉付書庫セット（1）、ラック（3）、ホワイトボード（1）
CESD 教員室	事務用机（6）、椅子（6）、扉付キャビネット（6）
立体造形室	作業台（4）、椅子（8）、扉付書庫セット（2）、ホワイトボード（1）
コンピュータ室(1)（2）	事務用机（21）、椅子（41）、扉付書庫セット（1）、ホワイトボード（1）
物理測定室	作業台（8）、椅子（40）、扉付書庫セット（4）、ホワイトボード（1）
電気電子計測室	作業台（8）、椅子（40）、扉付書庫セット（4）、ホワイトボード（1）
会議室	会議用机（8）、椅子（16）、扉付書庫セット（1）、ホワイトボード（1）
展示室	本棚、展示フレーム・パネル、展示台、展示棚、休憩用ベンチ
事務室・給湯室	事務用机（2）、椅子（4）、扉付キャビネット（2）、扉付書庫（1）、カップボード（1）
所長室	事務用机（1）、椅子（1）、応接用机・椅子（1）、扉付キャビネット（1）
打合せコーナー	机・椅子（6）
実験施設	
機械加工実習室	万力（2 個）付き作業台（4）、作業台（4）、椅子（22）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
金属加工実習室	万力（2 個）付き作業台（4）、作業台（1）、椅子（20）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
（準備室）	会議用机（1）、椅子（4）、オープンキャビネット（1）
流体力学研究室	作業台（4）、椅子（20）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
内燃機関研究室	作業台（11）、椅子（40）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビ

	ネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
材料試験室（CESD）	作業台（2）、椅子（4）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（2）、扉付キャビネット(2)、ホワイトボード（1）
コンクリート試験室	作業台（17）、椅子（40）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（2）、扉付キャビネット（3）、ホワイトボード（1）
（準備室）	会議用机（1）、椅子（4）、オープンキャビネット（1）
アスファルト試験室	作業台（9）、椅子（20）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
土質試験室	作業台（9）、椅子（20）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（5）、ホワイトボード（1）
電気工学科研究室(1)	作業台（8）、椅子（40）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（3）、ホワイトボード（1）
電気工学科研究室(2)	作業台（14）、椅子（40）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
土木工学科研究室	作業台（5）、椅子（20）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（5）、ホワイトボード（1）
道路橋梁工学科研究室	作業台（4）、椅子（20）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（5）、ホワイトボード（1）
電子通信工学科研究室(1)	作業台（13）、椅子（40）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
電子通信工学科研究室(2)	作業台（11）、椅子（40）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（2）、ホワイトボード（1）
交通物流工学科研究室(1)	会議用机（11）、椅子（40）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、扉付書庫セット（1）、ホワイトボード（1）
交通物流工学科研究室(2)	作業台（6）、椅子（21）、教員用机（1）、教員用椅子（1）、オープンキャビネット（1）、扉付キャビネット（3）、ホワイトボード（1）
守衛室	事務用机（1）、机（1）、椅子（2）、扉付書庫（1）、ベッド（1）
交流スペース	机・ベンチ（6人掛け×5セット）

（出典：調査団作成）

２）サイン（ピクトグラム）

工学部共通施設および実験施設の施設名を金属切り文字でそれぞれエントランス付近に貼り付ける。各室出入り口には室名板を設置する。また、インクルーシブ対応として、トイレにはピクトグラムのサインを設置する。

３）銘板等

工学部共通施設および実験施設には、大理石製の銘板 1 枚ずつ計 2 枚をエントランス付近に設置する。また、プロジェクトで整備する家具には、1 点毎に日章旗ステッカーを貼り付ける。

３－２－２－３　　機材計画

協力対象6学科の実験・実習およびCESD部門での研究に必要な機材を整備することにより、教育・研究環境の改善を図り、もって産業界のニーズに合った工学人材の育成に寄与することが、本プロジェクトの目的である。このことから、ラオス国内の産業動向、求められる人材ニーズ、さらにはカリキュラム（改訂中）と整合していることが計画策定を行う上での重要事項となる。教員の技術レベル、機材の使用頻度、費用対効果、維持管理費用、メンテナンスの容易さ、交換部品・消耗品の調達方法等から詳細な分析を行い、機材計画を策定する。

現地調査Iの協議議事録（資料4-1）に添付されている最終要請機材リストには優先度が付けられており、要請機材の妥当性検証のための選定基準（既述）とともに、以下の要素を検討し、計

画機材リストを最終化した。

- 計画機材として必要性・妥当性が認められるか
- 使用頻度・費用対効果を踏まえ、再検討を要するか
- 代替方法がある機材、もしくは将来独自予算で購入できるか
- 入札において競争が確保できるか

また、機材仕様は各学科教員の技術レベル、機材の使用頻度、費用対効果、維持管理、さらには入札時の競争性の確保といった観点から検討し、設定する。各学科における機材計画の考え方を以下に示す。

（１） 機械工学科（機械工学分野）

現状において実施されている実験・実習に使用されている既存機材で、数量不足や仕様の不統一などにより問題点が生じている機材を補完することを念頭に置く（溶接機、工作機械等）。また、NUOL内の他の学部や学外の各機関・団体等との共同研究・受託試験等への活用が見込まれる機材をCESD部門機材として計画する（フーリエ変換赤外分光光度計、蛍光X線分析装置、粒子径分析装置等）。

（２） 土木工学科（土木工学分野）

現状において実施されている実験・実習に使用されている既存機材で、数量不足や仕様の不統一などにより問題点が生じている機材を補完することを念頭に置く（小型圧縮試験機、土質系試験機材等）。また、NUOL 内の他の学部や学外の各機関・団体等との共同研究・受託試験等への活用が見込まれる機材を CESD 部門機材として計画する（万能試験機等）。

（３） 道路橋梁工学科（土木工学分野）

既存機材の種類・数量とも十分でなく、その多くが故障等により実験・実習を行う事が困難と見られる状況である。まずは基礎的な実験・実習に供する機材の充足を目指した設計とする。さらに、受託試験や調査への活用という観点から CESD 部門機材についても計画に反映する。

（４） 交通物流工学科（土木工学分野）

現状では実験・実習に供する機材の保有がほぼ皆無という状態である。本学科において最も必要とされる交通シミュレーションを行うためのパソコンおよびソフトウェアでありこれらを優先して計画する。その他、想定される学生の就職先（交通関連官署等）で使用されている交通量測定関連機材などのフィールド調査用各機材を主体とした設計とする。

（５） 電気工学科（電気・電子工学分野）

電動機・発電機関連の実習装置は比較的充足している反面、計測・制御関連の機材が不足している傾向にある。計測関連機器は基礎から応用まで幅広い用途があり必要性が高い事からこれらを優先した計画とする。また、高電圧実験設備のように電気分野で主要でありながら、費用面から導入に至っていなかった機材も CESD 部門機材として計画の対象とする。

（６）　電子通信工学科（電気・電子工学分野）

電子計測機器類や各種実習装置など保有機材の多くは 20 年以上経過したもので故障や陳腐化によりほとんど使用されていない状態にある。このため今回の計画では基礎的なものからより高度な CESD 部門機材に至るまで幅広い分野・種類のものを計画する必要がある。クラス当りの学生数を念頭にしつつ、教員の演示を中心とした機材使用を想定した機材数量の設定に留意して設計する。

以上の検討、精査の結果から計画機材リストを策定した。主要機材を以下のとおり示す。

表 3-１５　主要機材リスト

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
1	CESD-01	ハイスピードカメラ	構成:本体、標準付属品 センサータイプ:COMS 解像度:640x480 pixels以上 最大FPS:640x480 pixels以上の条件下で2,000以上	1	物理現象の撮影・観察
2	CESD-02	蛍光X線分析装置(XRF)	構成:本体、標準付属品 仕様用途:試料にX線を照射して発生する蛍光X線のエネルギー(波長)や強度を解析することにより試料を構成する元素の種類や含有量を 調べる装置 X線管最大出力:3kw以上 分光結晶:4種以上 検出器:重元素用:シンチレーションカウンタ 軽元素用:プロポーショナルカウンタ 標準付属品:本体の運転に必要な周辺機器1式	1	試料中の元素の種類・含有量分析
3	CESD-03	粉末X線回折装置(XRD)	構成:本体、標準付属品 仕様用途:X線を用いて結晶の原子配列を測定する装置 X線管最大出力:3kw以上 X線管種類:Cu オニゴメータ半径:275mm以上 検出器:シンチレーションカウンタ 標準付属品:本体の運転に必要な周辺機器1式	1	高分子材料等の分析
4	CESD-04	紫外可視分光光度計	構成:本体、標準付属品 仕様用途:紫外領域と可視領域の光の領域を用いて溶液や個体の吸収スペクトルを測定し定量分析を行う装置 測定波長範囲:190～1100nmより幅が広いこと バンド幅:1nm 標準付属品:本体の運転に必要な周辺機器1式	1	試料の吸光度や透過率の分析
6	CESD-06	金属溶解用電気炉	構成:本体、標準付属品 型式:昇降式 容量:3L以上 最高温度:1700°　以上	2	試料の溶解、焼成、熱処理等
9	CESD-11	走査型電子顕微鏡(SEM)／EDS／コーティング装置	構成:本体、付属品 仕様用途:微細構造の高倍率観察を行うための装置 最大分解能:4nmより高性能 倍率(直接検出カメラ):300000 フィラメント:プリセンタードタングステン 加速電圧:20KV以上 EDX:備わっていること 付属品:本体の運転に必要な周辺機器1式	1	微細構造の観察

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
10	CESD-13	万能試験機	構成:本体 仕様用途:各種材料の引張、圧縮、曲げの試験を行うための装置 最大試験力:2000kN 引張試験つかみ具:油圧式 最大つかみ具間距離:1100mm 丸棒つかみ具:φ20-55mm 異径棒用つかみ具:D60-51mm 平板つかみ具:0-90mm(W90mm) 最大圧盤距離:950mm 曲げ試験最大支点間距離:900mm 曲げ試験片用台車:装備 試験力精度:ISO7500 1級 自動負荷制御:ラムストローク制御・試験力制御 データ処理装置:PC・プリンタ・ソフトウェア 変位・伸び測定ユニット:付属	1	材料試験
11	CESD-16	繊維引張試験機	構成:本体、標準付属品 負荷容量:1500N以上 位置精度:指示値の0.1%以下、または0.002mm以下 最大負荷速度:1000mm/m以上	1	材料試験
13	CESD-20	超音波探傷装置	構成:本体、標準付属品 分解能:16ビット以上 最大繰り返しパルス周波数:12kHz以上 標準付属品:備わっていること	1	非破壊検査
15	CESD-23	ボーリングマシン	構成:本体、標準付属品 スピンドルストローク:500mm以上 巻き上げ能力:14.7kN以上 最大回転数:460以上	1	ボーリング調査
17	CESD-26	電磁波レーダー方式 鉄筋探査機	構成:本体、標準付属品 探索対象物:鉄筋 最大探索震度:46cm以上(コンクリート) 型式:ハンディ―タイプ	1	鉄筋探査
19	CESD-29	路面形状計測装置	構成:本体、標準付属品 規格:ASTM D 1195、D 1196規格に準拠した試験が可能なこと 最大負荷:500kN以上 標準付属品:備わっていること	1	道路舗装の評価
21	CESD-35	マルチモーダル交通シミュレータ	構成:本体 使用目的:交通状況のシミュレーション 学習項目:・交通計画の策定 ・交通流の現況や施策による影響の再現 ・交通状態の相互作用を分析	1	交通状況のシミュレーション
22	CESD-36	インピーダンスアナライザ	構成:本体、標準付属品 周波数レンジ:50Hz~1MHzより範囲が広いこと 測定信号レベル(Vrms):10mV~1Vrmsより範囲が広いこと 測定信号レベル(Arms):200μA~20mArmsより範囲が広いこと	1	インピーダンスの分析
26	CESD-41	スペクトラムアナライザー/シグナルアナライザー	構成:本体、標準付属品 周波数レンジ:9kHz~3.6GHzより範囲が広いこと 分解能:1Hz以下	1	波形の成分解析

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
27	CESD-43	高電圧実験装置	構成:本体 仕様用途:雷放電、高電圧絶縁破壊等の実習を行う装置 交流試験最高出力電圧:60kV 直流試験最高出力電圧:75kV インパルス試験最高出力電圧:200kV 制御盤:卓上型 電圧表示器ピークホールド:装備 波形観測装置:付属 整流器・分流器・分圧器:装備 球間隙・絶縁油中耐圧試験器:装備 懸垂碍子:付属 各ユニット間接続ケーブル:付属 絶縁器具・安全装置等:付属	1	高電圧実験
29	CESD-47	ドラフトチャンバー	構成:本体、付属品 型式:湿式スクラバ付きドラフトチャンバー 外寸法(組み立て時):2100mm x 750~800mm x 2250~2300mm 換気風量:12m^3/s以上 付属品:本体の運転に必要な一式	1	化学実験
33	ME-05	金属試験片加工機	構成:研磨機、切断機、ドライヤ 研磨機 型式:2連式 研磨ホイル径:200mm 切断機 ホイル寸法:150mm	2	試料の研磨、切断
34	ME-07	ロックウェル硬さ試験機	構成:本体、標準付属品 最大ロックウェル試験力:1471N以上 最大ブリネル試験力:1839N以上	2	材料の硬さ試験
35	ME-08	熱分析装置(TGA/DSC)	構成:本体、付属品 設定温度範囲:室温から1500度より範囲が広いこと TG分解能:0.1μgより高性能 付属品:本体の運転に必要な周辺機器1式	1	試料の熱分析
36	ME-09	フーリエ変換赤外分光光度計(FTIR)	構成:本体、付属品 使用目的:試料に赤外光を照射し、透過または反射した光量を測定し、分子構造をそのスペクトルから得ることができる装置。 波数範囲:350~7800cmより範囲が広いこと 試料:紛体個体液体に対応すること 顕微鏡システム:付属すること 付属品:本体の運転に必要な周辺機器1式	1	試料の分子構造等の分析
37	ME-11	粒子径分析装置(PSA)	構成:本体、付属品 使用用途:レーザー回析・散乱技術を使用して、粉体及び分散液の粒子径を測定する装置 測定粒子径:17nm~2500μmより範囲が広いこと 付属品:本体の運転に必要な周辺機器1式	1	試料の粒子径の測定
38	ME-13	衝撃実験装置	構成:本体、ノッチ加工機、標準付属品 形式:シャルピー型 最大エネルギーレベル:15J以上 ノッチ加工機:備わっていること	1	高分子材料等の衝撃試験
39	ME-15	構造力学実験装置	構成:本体、付属品 学習項目:構造物の曲げやせん断力を評価する 梁の曲げモーメント実験装置 梁のせん断力実験装置 支柱の座屈実験装置	1	構造力学実習

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
41	ME-17	空調実験装置	構成:本体 学習テーマ:温度湿度の制御 強制換気について 空調設備の各コンポーネント コンピュータによる空調の制御	1	空調システム実習
42	ME-18	再生可能エネルギー実験装置	構成内容:本体 学習テーマ:ソーラーパネルの利用方法と電力計測 風力タービンの利用方法と電力計測 再生可能エネルギーの蓄電 再生可能エネルギーの産業現場での利用	1	再生可能エネルギーの実習
43	ME-19	ガソリンおよびディーゼルエンジン実験装置	構成:ディーゼルエンジンベンチ、ガソリンエンジンベンチ、ダイナモメータ 学習テーマ:エンジントルクについて ダイナモメータの使用方法について 空気過剰率について ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの違い	1	ガソリンエンジンおよびディーゼルエンジンの実習
44	ME-20	ガスタービン実験装置	構成:本体 学習テーマ: ガスタービンの動作原理 一軸ガスタービンの制御 燃料消費量と回転数の関係 ガスタービンの構成部品	1	ガスタービンの実習
45	ME-21	排気ガス分析装置	構成:本体、標準付属品 測定項目 CO:0~10%より範囲が広いこと HC:0ppm~10000ppmより範囲が広いこと CO2:0~20%より範囲が広いこと AFR:10~24より範囲が広いこと LAMBDA:0.680~1.840より範囲が広いこと	1	ガソリンエンジンの排ガス分析
46	ME-22	直流溶接機	構成:本体、標準付属品 定格電流:200A以上 定格電圧:200~220V以上 使用率:40%以上	2	アーク溶接
47	ME-23	TIGおよびMIG溶接機	構成:TIG溶接機、MIG溶接機、集塵機、標準付属品 TIG溶接機 定格出力:200A以上 MIG溶接機 最大定格出力:200A以上 集塵機:備わっていること	1	TIG/MIG溶接
49	ME-25	平面研削盤	構成:本体、標準付属品 テーブル移動量:750x440mm 砥石寸法:Φ355/305x38xΦ127mm 作業面積:605×400 mm 以上	1	金属加工(平面研削)
50	ME-26	3Dプリンター(プラスチック)	構成:本体 造形方式:光造形(SLA) 最大造形サイズ:W335 x D200 x 300 mm 最小積層ピッチ:25-300 um 使用材料:レジン	1	立体物の造形
52	ME-28	バンドソー	構成:本体 テーブル寸法:550 x 450mm以上 鋸刃長さ:2620mm以上 最大鋸刃速度:100m/min以上	1	金属加工(切断)
53	ME-29	卓上型CNC縦型フライス盤	構成:本体、標準付属品 スピンドル形状:MT3 ヘッド上下移動:250mm以上 スピンドル移動量:95mm以上 CNC制御機能:備わっていること	5	金属加工(フライス加工)

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
54	ME-30	卓上多関節ロボット	構成:本体 学習項目:ロボットアームによるつかむ、置く等の動作の学習 センサ感知によるロボットアームの制御の学習 自動制御によるロボットアームの操作の学習	1	多関節ロボットの制御等の実習
55	ME-32	旋盤	構成:本体、標準付属品 横送り速度:0.05~0.35mm/revより範囲が広いこと センタ間距離:610mm程度 最大主軸回転数:1700rpm以上	1	金属加工(切削)
57	ME-34	フライス盤	構成:本体 加工可能な材料:鉄、アルミ、真鍮 主軸穴テーパー:MT3 テーブル寸法:190x585mm以上 最大回転数:2150rpm以上 スピンドル移動量:95mm以上	1	金属加工(フライス加工)
58	ME-35	工作機械刃物研磨機	構成:本体 テーブル寸法:740~940(L) x 135~166(W) mm 前後 x 上下運動:220~250 x 250 mm 砥石軸の水平/垂直旋回:360° 砥石軸回転数:2300, 3100, 4900 min-1 センター芯高:130 mm 砥石径:150 mm テーブル上の振り:250 mm 砥石軸モーター:0.75 kW	1	刃具の研磨
59	ME-36	折曲機	構成:本体、付属品 操作方式:回転ハンドル 折曲可能幅:1250mm以上 折曲可能厚さ:2.3mm以上 最大開き間隔:200mm以上 付属品:折曲に必要な金型等1式	1	鉄板の折曲
60	ME-37	切断機	構成:本体、付属品 操作方式:手動レバーまたは回転ハンドル 折曲可能幅:1250mm以上 切断可能厚さ:2.3mm以上 最大開き間隔:200mm以上 付属品:切断に必要な金型等1式	1	鉄板の切断
61	ME-38	ロールベンダー	構成:本体 最小加工径:90mm以下 働き:1300mm以上 モータ動力:0.75kw以上	1	鉄板のロール曲げ
62	ME-39	ウォーターポンプ循環システム	構成:本体 学習項目: 圧力水頭と流量の関係 ウォーターポンプの仕組み ポンプ効率と流量の関係 流量と圧力損失の関係	1	ウォーターポンプの実習
65	ME-42	摩擦実習装置	構成:本体 学習項目:パイプ中の圧力損失 流速と圧力損失の関係 圧力計測の技術 アングルバルブとゲートバルブの性質	1	流体の摩擦に関する実習
66	ME-43	ボンベ式熱量計	構成:本体 測定範囲:13~37℃より範囲が広いこと 温度センサ:サーミスタ 表示形式:ジュール	1	定容燃焼熱の測定

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
70	CE-02	試験片研磨機	構成:本体、標準付属品 規格:ASTM D4543規格に準じ、試験片が作成可能なこと 回転数:1400rpm以上 ウィール径:180mm以上	1	ロックコアの作成
73	CE-05	試験片マーキング装置	構成:本体 有効マーキング長さ:900mm(±10%) 適用試料寸法:45mm(±10%) マーキングステップ:5、10mm	1	試験片へのマーキング
76	CE-13	ブレーン空気透過装置	構成:本体 本体 使用用途:セメントの細かさの試験 規格:ASTM C204規格に準じた試験が可能なこと 制御:PCによる制御が可能なこと	2	圧縮体の空気透過性試験
80	CE-21	半自動式コンクリート圧縮試験機	構成:本体、標準付属品 規格:ASTM C39規格、AASHTO T22規格に準拠した試験が可能なこと 動力:モーター式 負荷容量:1500kN以上 負荷容量:1500kN以上	1	コンクリート試料の圧縮
81	CE-26	振動台試験機	構成:本体、付属品 最大加振力:30kg以上 最大加速度:0.665m/s以上 テーブル寸法:500mm x 460mm以上 付属品:本体の運用に必要な周辺機器一式	1	試料の分離等
82	CE-27	振動加速度測定装置	構成:本体、標準付属品 最大チャンネル数:1000 内部メモリ:1GB以上 対応測定方式:1ゲージ法、2ゲージ法、4ゲージ法	2	ひずみ測定
93	CE-51	一面せん断試験機	構成内容:本体、標準付属品 規格:ASTM D3080規格に準拠した試験が可能なこと インターフェイス:デジタルディスプレイ 最大水平負荷:5kN以上 最大垂直負荷:500N以上 せん断速度:0.00001~15.00000mm/minより範囲が広いこと	2	土の強度試験
95	CE-53	三軸圧縮試験機	構成内容:本体、標準付属品 最大負荷:50kN 速度範囲:0.00001~12mm/minより範囲が広いこと 最大サンプルサイズ:70mmx70mm以上	2	三軸圧縮試験
119	CE-98	ピトー管	構成内容:本体、標準付属品 学習項目:ピトー管による流速測定 静止揚程、全揚程、動揚程の関係 加圧されたパイプ内の水の流れによって生じる動圧 パイプ径と動圧の関係	1	ピトー管による流量測定の実習
133	RB-15	屈曲性試験機	構成内容:本体、標準付属品 規格:ASTM D113、D6084規格に準拠した試験が可能なこと 温度管理機能:備わっていること 試験速度:50mm/min	1	屈曲試験
135	RB-17	プロフィルメータ	構成内容:本体、標準付属品 使用用途:路面の平坦性の測定 ビーム長さ:3m 目盛:2mm(10mmまで)、5mm(25mmまで)	1	路面の平坦性測定

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
140	RB-22	トータルステーション	構成内容:本体、標準付属品 国土地理院認定:2級A以上 倍率:26~30x 分解能:3.5″以下	1	測量実習
143	RB-26	水深測量機	構成内容:本体、標準付属品 最大測定深度:200m以上 精度:2.5%以内 デジタルディスプレイ:備わっており、エコー表示が可能なこと	2	測量実習
144	RB-27	リアルタイムキネマティック(Real Time Kinematic)測位装置	構成内容:本体、標準付属品 対応信号:GPS、GLONASS、Galileo、BeiDou、QZSS チャンネル数:220以上 精度:0.5m以下	2	測量実習
145	RB-34	地盤調査機	構成内容:本体、標準付属品 貫入:75cm/1回 以上 移動:クローラ式運搬車 制御:レギュレータ式	1	地盤調査
147	RB-39	電磁波レーダー方式 鉄筋探査機	構成:本体、標準付属品 探索対象物:鉄筋 最大探索震度:46cm以上(コンクリート) 型式:ハンディータイプ	2	鉄筋探査
148	RB-40	パイルドライビングアナライザー	構成内容:本体、標準付属品 使用目的:杭の衝撃載荷試験 規格:ASTM D4945規格に準拠した試験が可能なこと チャンネル数:4以上	1	杭の衝撃裁荷試験
154	TL-05	自動車排ガス試験システム	構成内容:本体、標準付属品 計測範囲:0~9.999m^-1 計測方法:オパシメータ式 プリンタ:本体に備わっていること	2	ディーゼルエンジンの排ガス分析
155	TL-06	ポータブルトラックスケール	構成内容:本体、標準付属品 使用目的:車両の重量測定 1枚ひょう量:10トン以上 枚数:1式で2枚 標準付属品:備わっていること	2	車両重量の測定
159	TL-14	RFIDリーダー	構成内容:読み取り機、RFID専用プリンタ、標準付属品 読み取り機 使用目的:RFIDの読み取り インターフェイス:Wifi、Bluetooth等の無線規格 RFID専用プリンタ 解像度:600dpi以上	2	RFIDの読み取り、印刷
161	EL-08	コイル巻線試験機	構成内容:本体、標準付属品 測定範囲:50μ~100mHより範囲が広いこと 最大出力電圧:1000V以上	1	インパルス巻線試験
168	EL-17	電気回路実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:一投式および双投式スイッチによる回路の組み方 照明の制御(ON、OFF、明るさの調整) 交流と直流の性質	4	電気回路の基礎に関する実習

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
169	EL-21	三相交流電動機実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:三相交流モータの仕組み 三相交流モータの制御 モーターの始動電力の測定 モーターの回転数と電圧、周波数の関係	1	三相交流モータに関する実習
170	EL-27	高圧受電設備実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:受変電設備の仕組み 変圧器の変換効率の計算 送電システムのインターフェイス	1	受変電設備に関する実習
173	EL-37	PLC実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:電磁開閉器とPLCの接続 タイマ回路の仕組み PLCによる機器の制御 PLCプログラミング	5	PLC制御に関する実習
174	EL-38	SCADA実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:SCADAシステム構築手順 SCADAシステムのインターフェイス SCADAシステムによる機器の制御	2	産業制御システムに関する実習
175	EL-39	センサ実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:光センサ、近接センサの原理 センサによる機器の制御方法 測定対象に対するセンサの選定	2	センサによる制御に関する実習
178	EL-42	リレー回路実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:保護リレー回路の仕組み リレー回路の組み方 a接点、b接点、c接点について	2	リレー回路に関する実習
179	EL-43	電気保護回路実習装置(変電所・送電線)	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:高圧送電について 変圧器保護の仕組み 変電所、送電線等の送電モデルの理解	2	高圧送電に関する実習
183	EL-51	回路保護実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:地震時における回路保護について 無停電電源装置の仕組み ブレーカーの仕組み、動作 回路の短絡について	1	回路保護に関する実習
184	EL-52	ハイブリッド再生可能エネルギー(太陽光、風力)発電機	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:太陽光、風力発電の仕組み、特徴 再生可能エネルギー利用におけるインバーターの役割 ソーラーパネルの利用方法と電力計測 風力タービンの利用方法と電力計測 再生可能エネルギーの蓄電	1	再生可能エネルギーに関する実習
191	ER-14	衛星通信実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:電磁波の性質およびマイクロ波の特性について理解する 衛星通信システムの仕組み、モデルの理解 衛星電波受信機の仕組み 中継局の仕組み	1	衛星通信技術に関する実習

機材番号	要請番号	機材名	主な仕様または構成	台数	使 用 目 的
192	ER-16	ヒューマンマシンインターフェース(HMI)実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:HMIソフトウェアの基本的なデザイン HMIの設計方針、標準化の考え方について 実習用タッチパネル:備わっていること	1	HMIに関する実習
193	ER-19	Profinet IOトレーナ	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:リモートコントロールの仕組み Profinetのプロトコルの仕様 Profinet IO のデバイスのクラス ProfinetとEthernetの主な違い	3	Profinetプロトコルに関する実習
194	ER-21	インバータ制御実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:三相インバータの原理及び利用方法 インバータによる三相交流モーターの速度制御 PWM制御によるパルス波の生成	1	インバータ制御に関する実習
198	ER-32	レーダ技術実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:レーダー技術の各コンポーネント(送信機、アンテナ、受信機、指示器)について アンテナの性質 レーダー技術の概要 平面位置表示器の原理	3	レーダー技術に関する実習
199	ER-33	ICT技術実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:コンピュータネットワーク(物理層)の実習 光回線の規格、通信技術について 無線通信における変調/復調について 同軸ケーブルの単位長さあたりの抵抗、静電容量、インダクタンス、および特性インピーダンス	5	ICT技術に関する実習
200	ER-35	構内交換機(PBX)システム実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:アナログの電話回線の仕組み デジタルPABXの仕組み VoIPデバイスの設定 ISDNデバイスの設定	3	構内交換機に関する実習
201	ER-36	無線LANブリッジ接続実習装置	構成内容:本体、標準付属品 実習項目:モデムの仕組み ADSLの仕組み 無線LANの主要な企画 LAN間のブリッジ接続	3	無線LANに関する実習
202	ER-37	アンテナシステム実習装置	構成内容:本体 実習項目:モノポール、ダイポール、八木アンテナの特性 受信した電磁波の解析 指向性画像の見方 解析用ソフト:付属すること	3	アンテナの性質に関する実習
203	ER-40	マイクロ波通信実習装置	構成内容:本体 実習項目:マイクロ波の特性 ホーンアンテナの特性 放物面鏡の性質 アンテナ偏波について	3	マイクロ波による通信に関する実習

また、計画機材リストは以下のとおりである。

表 3-１６　計画機材リスト

機材番号	要請番号	機材名	数量
1	CESD-01	ハイスピードカメラ	1
2	CESD-02	蛍光X線分析装置（XRF）	1
3	CESD-03	粉末X線回折装置（XRD）	1
4	CESD-04	紫外可視分光光度計	1
5	CESD-05	蒸留水製造装置	1
6	CESD-06	金属溶解用電気炉	2
7	CESD-07	薬品保管冷蔵庫	1
8	CESD-08	電子天秤セット	4
9	CESD-11	走査型電子顕微鏡（SEM）／コーティング装置	1
10	CESD-13	万能試験機	1
11	CESD-16	繊維引張試験機	1
12	CESD-17	コンクリート透水試験機	1
13	CESD-20	超音波探傷装置	1
14	CESD-21	磁粉探傷装置	1
15	CESD-23	ボーリングマシン	1
16	CESD-24	コーンペネトロメーター	1
17	CESD-26	電磁波レーダー方式 鉄筋探査機	1
18	CESD-28	路面摩擦係数測定装置	1
19	CESD-29	路面形状計測装置	1
20	CESD-33	デジタルノイズ測定器	4
21	CESD-35	マルチモーダル交通シミュレータ	1
22	CESD-36	インピーダンスアナライザ	1
23	CESD-37	サーマルカメラ	1
24	CESD-38	デジタルオシロスコープ	1
25	CESD-39	ファンクションジェネレータ	1
26	CESD-41	スペクトラムアナライザー/シグナルアナライザー	1
27	CESD-43	高電圧実験装置	1
28	CESD-46	デスクトップコンピュータ	40
29	CESD-47	ドラフトチャンバー	1
30	ME-01	ハンドツールセット	40
31	ME-02	電動工具セット	10
32	ME-03	寸法測定器セット	40
33	ME-05	金属試験片加工機	2
34	ME-07	ロックウェル硬さ試験機	2
35	ME-08	熱分析装置（TGA/DSC）	1
36	ME-09	フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）	1
37	ME-11	粒子径分析装置（PSA ）	1
38	ME-13	衝撃実験装置	1
39	ME-15	構造力学実験装置	1
40	ME-16	ボイラー実験装置	1
41	ME-17	空調実験装置	1
42	ME-18	再生可能エネルギー実験装置	1
43	ME-19	ガソリンおよびディーゼルエンジン実験装置	1
44	ME-20	ガスタービン実験装置	1
45	ME-21	排気ガス分析装置	1
46	ME-22	直流溶接機	2
47	ME-23	TIGおよびMIG溶接機	1
48	ME-24	両頭グラインダー	2

機材番号	要請番号	機材名	数量
49	ME-25	平面研削盤	1
50	ME-26	3Dプリンター（プラスチック）	1
51	ME-27	酸素アセチレン溶接セット	2
52	ME-28	バンドソー	1
53	ME-29	卓上型CNC縦型フライス盤	5
54	ME-30	卓上多関節ロボット	1
55	ME-32	旋盤	1
56	ME-33	卓上ボール盤	1
57	ME-34	フライス盤	1
58	ME-35	工作機械刃物研磨機	1
59	ME-36	折曲機	1
60	ME-37	切断機	1
61	ME-38	ロールベンダー	1
62	ME-39	ウォーターポンプ循環システム	1
63	ME-40	乾燥機	1
64	ME-41	油圧プレス機	1
65	ME-42	摩擦実習装置	1
66	ME-43	ボンベ式熱量計	1
67	ME-44	室内浮遊物検知システム	1
68	ME-45	照度計	1
69	CE-01	油圧式パレットトラック	2
70	CE-02	試験片研磨機	1
71	CE-03	コンクリート試験片切断機	1
72	CE-04	鋼材試験片切断機	1
73	CE-05	試験片マーキング装置	1
74	CE-11	ロサンゼルス試験機	1
75	CE-12	骨材粉砕機	1
76	CE-13	ブレーン空気透過装置	2
77	CE-15	モルタルミキサー	2
78	CE-16	接合強度試験機	1
79	CE-18	Vebe試験用機材一式	2
80	CE-21	半自動式コンクリート圧縮試験機	1
81	CE-26	振動台試験機	1
82	CE-27	振動加速度測定装置	2
83	CE-28	鉄筋腐食診断器	1
84	CE-36	舗装構造評価装置（FWD）	2
85	CE-41	土質用粒度測定器	2
86	CE-42	土質用液性限界測定器	4
87	CE-43	電動式液体限界測定器	2
88	CE-44	土質用定温乾燥器	2
89	CE-46	CBR試験機	2
90	CE-47	定水位透水試験機	1
91	CE-49	変水位透水試験機	2
92	CE-50	土質圧密試験機	2
93	CE-51	一面せん断試験機	2
94	CE-52	一軸圧縮試験機	2
95	CE-53	三軸圧縮試験機	2
96	CE-54	砂密度測定装置	2
97	CE-58	平板載荷試験装置	1
98	CE-60	現場CBR試験セット	2
99	CE-61	電子天秤	3
100	CE-63	実験用ホットプレート	2

機材番号	要請番号	機材名	数量
101	CE-64	土壌試験用ふるい	3
102	CE-67	ソックスレー抽出器	2
103	CE-68	スキッドレジスタンス試験器	2
104	CE-70	マーシャル安定度試験器	1
105	CE-72	粗骨材比重測定装置	1
106	CE-73	BS規格手動圧縮機	1
107	CE-74	マーシャル安定性試験用セット	10
108	CE-75	ハバード形ピクノメーター	7
109	CE-76	ピクノメータ	4
110	CE-77	遠心分離機抽出器セット	3
111	CE-78	ベンケルマムビーム	2
112	CE-79	クリーブランド開放式引火点試験	2
113	CE-80	トラフィックカウンター	5
114	CE-81	スピードメーター	5
115	CE-82	騒音計	3
116	CE-83	GPS	5
117	CE-86	デジタルレベル	4
118	CE-96	圧力計測実験装置	1
119	CE-98	ピトー管	1
120	RB-01	ふるいセット	2
121	RB-02	沈降試験セット	2
122	RB-03	液性限界・塑性限界試験セット	2
123	RB-04	コンパクション試験セット	1
124	RB-05	CBR試験装置	1
125	RB-06	現場用CBR試験装置	1
126	RB-07	砂置換法土密度試験試験	2
127	RB-08	比重試験セット	2
128	RB-09	骨材試験セット	1
129	RB-11	アルカリ試験セット	1
130	RB-12	薄膜アスファルトオーブン	1
131	RB-13	アスファルト針入度試験機	2
132	RB-14	引火点試験機	1
133	RB-15	屈曲性試験機	1
134	RB-16	カットバックアスファルト（瀝青質）蒸留装置	2
135	RB-17	プロフィルメータ	1
136	RB-18	ベンケルマンビーム試験機	1
137	RB-19	アスファルト用コアドリル	1
138	RB-20	アルミ標尺	9
139	RB-21	オートレベル	2
140	RB-22	トータルステーション	1
141	RB-23	セオドライト	4
142	RB-25	ハンディ―GPS	2
143	RB-26	水深測量機	2
144	RB-27	リアルタイムキネマティック（Real Time Kinematic）測位装置	2
145	RB-34	地盤調査機	1
146	RB-38	衝撃弾性波（SIT）非破壊検査装置	2
147	RB-39	電磁波レーダー方式 鉄筋探査機	2
148	RB-40	パイルドライビングアナライザー	1
149	RB-41	路面摩擦係数試験装置	1
150	RB-42	路面粗さ試験機	1
151	TL-01	デスクトップパソコン	10
152	TL-02	プリンター	1

機材番号	要請番号	機材名	数量
153	TL-04	レーザースピードガン	5
154	TL-05	自動車排ガス試験システム	2
155	TL-06	ポータブルトラックスケール	2
156	TL-07	ハンディGPSナビゲーションシステム	3
157	TL-08	騒音測定用デジタルノイズメーター	5
158	TL-09	アルコール・薬物検知装置	10
159	TL-14	RFIDリーダー	2
160	TL-15	バーコードスキャナ	6
161	EL-08	コイル巻線試験機	1
162	EL-09	直流安定化電源（トランス試験用）	1
163	EL-10	交流安定化電源（トランス試験用）	1
164	EL-11	接触抵抗計	1
165	EL-12	マルチリレーテスタ	1
166	EL-13	変圧器巻数比試験器	1
167	EL-16	電界強度測定器	8
168	EL-17	電気回路実習装置	4
169	EL-21	三相交流電動機実習装置	1
170	EL-27	高圧受電設備実習装置	1
171	EL-34	電子回路実習装置	2
172	EL-35	論理回路実習装置	2
173	EL-37	PLC実習装置	5
174	EL-38	SCADA実習装置	2
175	EL-39	センサ実習装置	2
176	EL-40	実習用家電機器	2
177	EL-41	マイクロプロセッサ実習装置	5
178	EL-42	リレー回路実習装置	2
179	EL-43	電気保護回路実習装置（変電所・送電線）	2
180	EL-48	ポータブル型レーザーパワーメーター	1
181	EL-49	回転計	5
182	EL-50	照度計	2
183	EL-51	回路保護実習装置	1
184	EL-52	ハイブリッド再生可能エネルギー（太陽光、風力）発電機	1
185	ER-01	論理回路学習キット	5
186	ER-02	パルス回路学習キット	5
187	ER-06	集積回路実習装置（ICセット付き）	5
188	ER-11	オペアンプ実習装置	10
189	ER-12	AD/DA変換実習装置	10
190	ER-13	光伝送実習装置	5
191	ER-14	衛星通信実習装置	1
192	ER-16	ヒューマンマシンインターフェース（HMI）実習装置	1
193	ER-19	Profinet IOトレーナ	3
194	ER-21	インバータ制御実習装置	1
195	ER-28	建物電気設備実習装置	2
196	ER-29	二端子対回路フィルター実習装置	10
197	ER-30	ローパスフィルタ・ハイパスフィルタ実習装置	10
198	ER-32	レーダ技術実習装置	3
199	ER-33	ICT技術実習装置	5
200	ER-35	構内交換機（PBX）システム実習装置	3
201	ER-36	無線LANブリッジ接続実習装置	3
202	ER-37	アンテナシステム実習装置	3
203	ER-40	マイクロ波通信実習装置	3
204	ER-46	通信プロトコル基礎実習装置	10

３－２－３　概略設計図

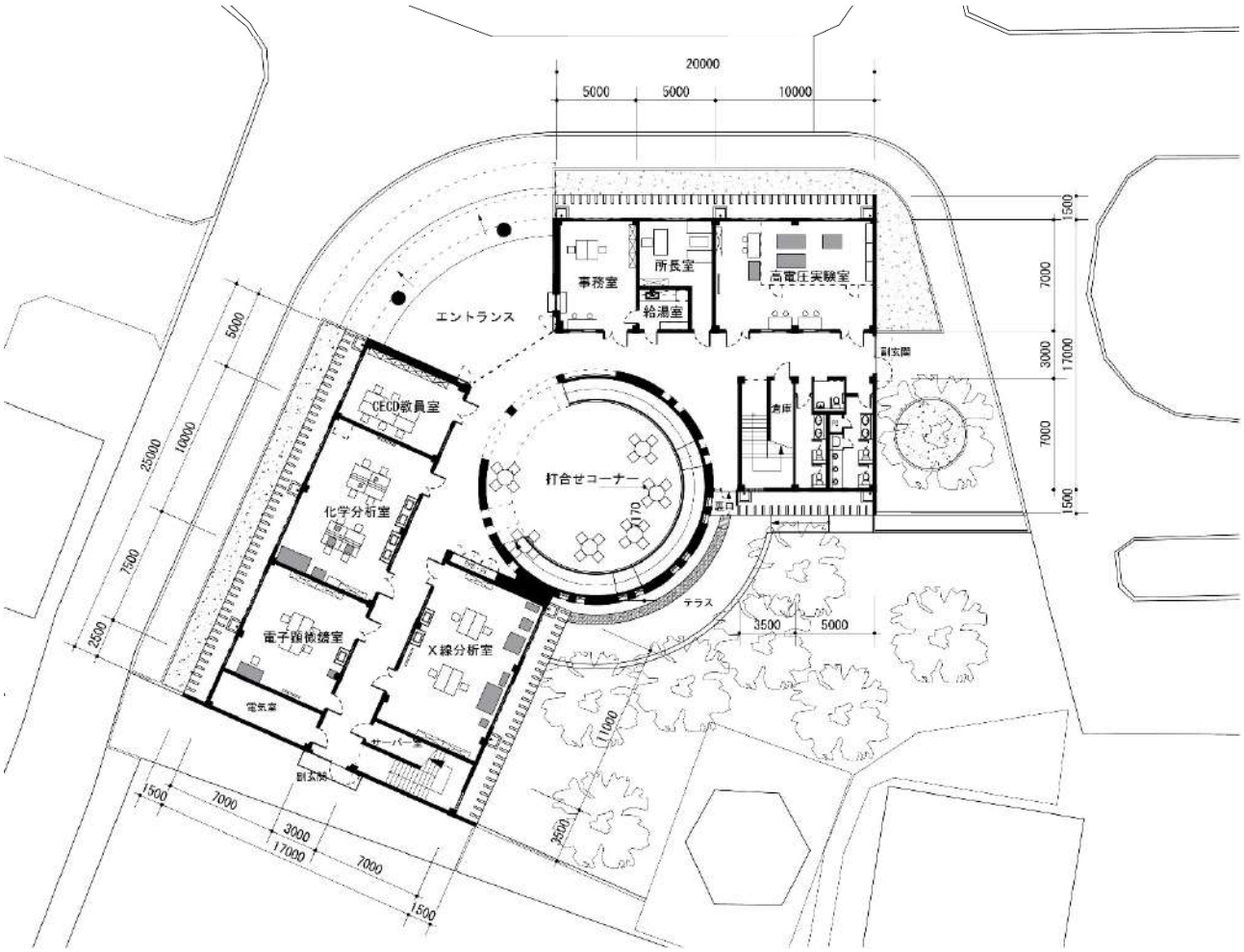
本プロジェクトで整備する施設の概略設計図を以下に示す。

表 3-１７　概略設計図リスト

図面		頁番号
配置図		３-４９
工学部共通施設	平面図（1 階）	３-５０
	平面図（2 階、R 階）	３-５１
	立面図、断面図	３-５２
実験施設	平面図（1 階）	３-５３
	平面図（2 階）	３-５４
	平面図（3 階、R 階）	３-５５
	立面図、断面図	３-５６

配置図

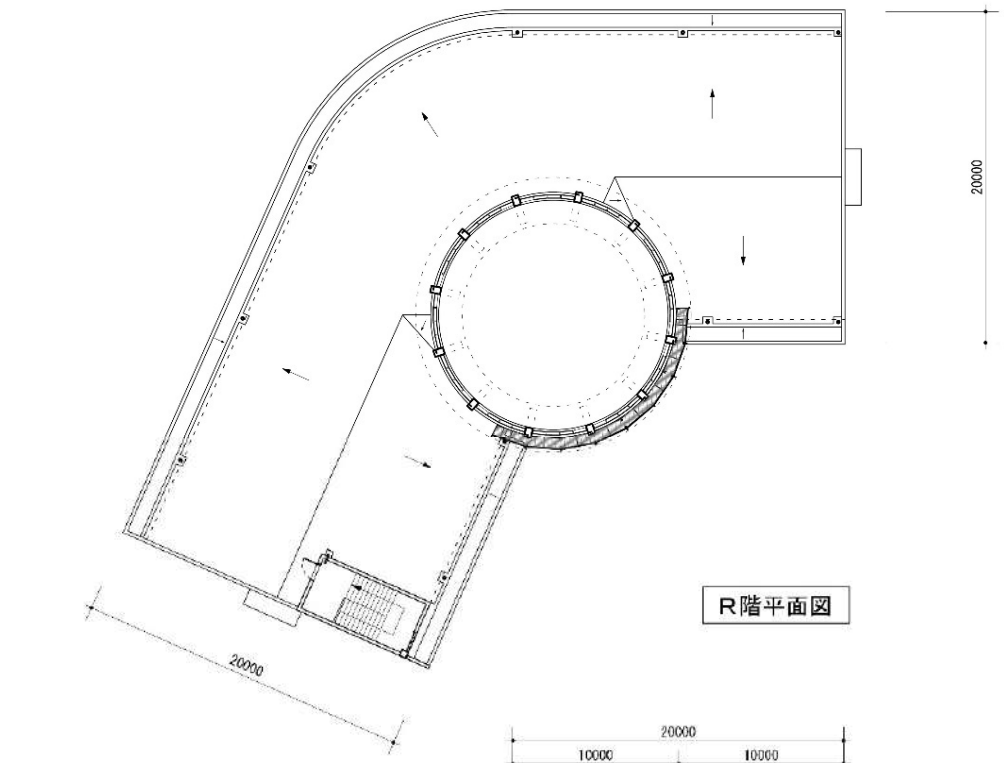
工学部共通施設　平面図（1階）



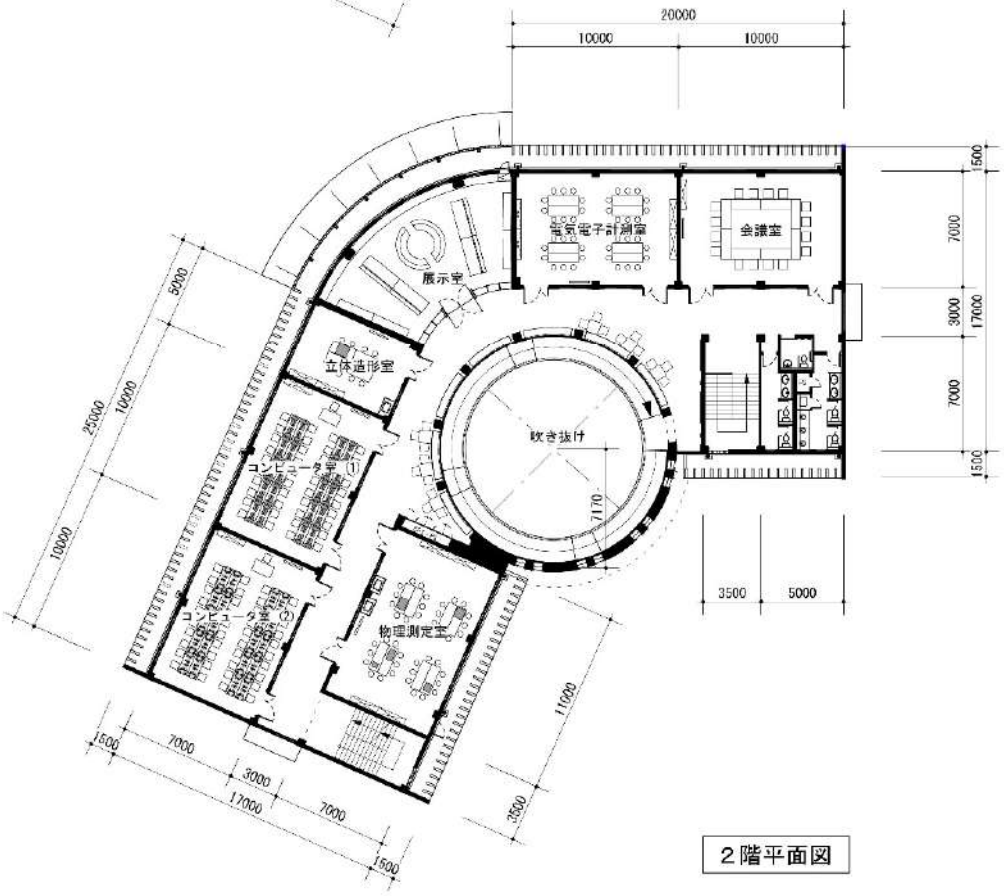
１階平面図

N

工学部共通施設　平面図（2階、R階）



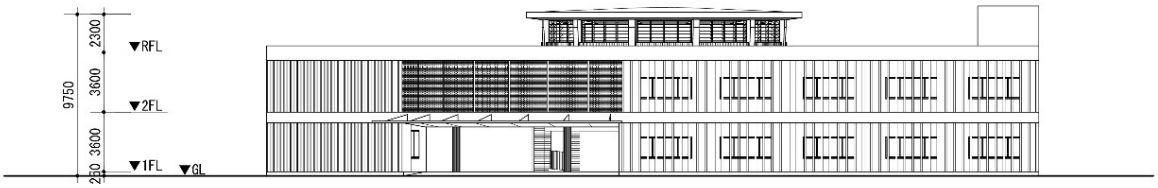
R階平面図



２階平面図

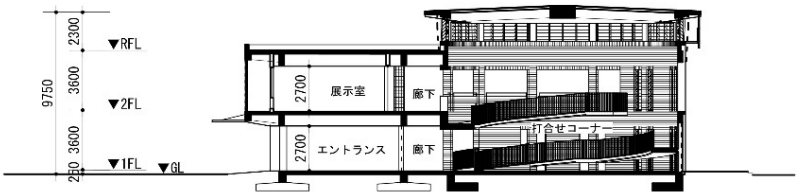
N

工学部共通施設　立面図、断面図



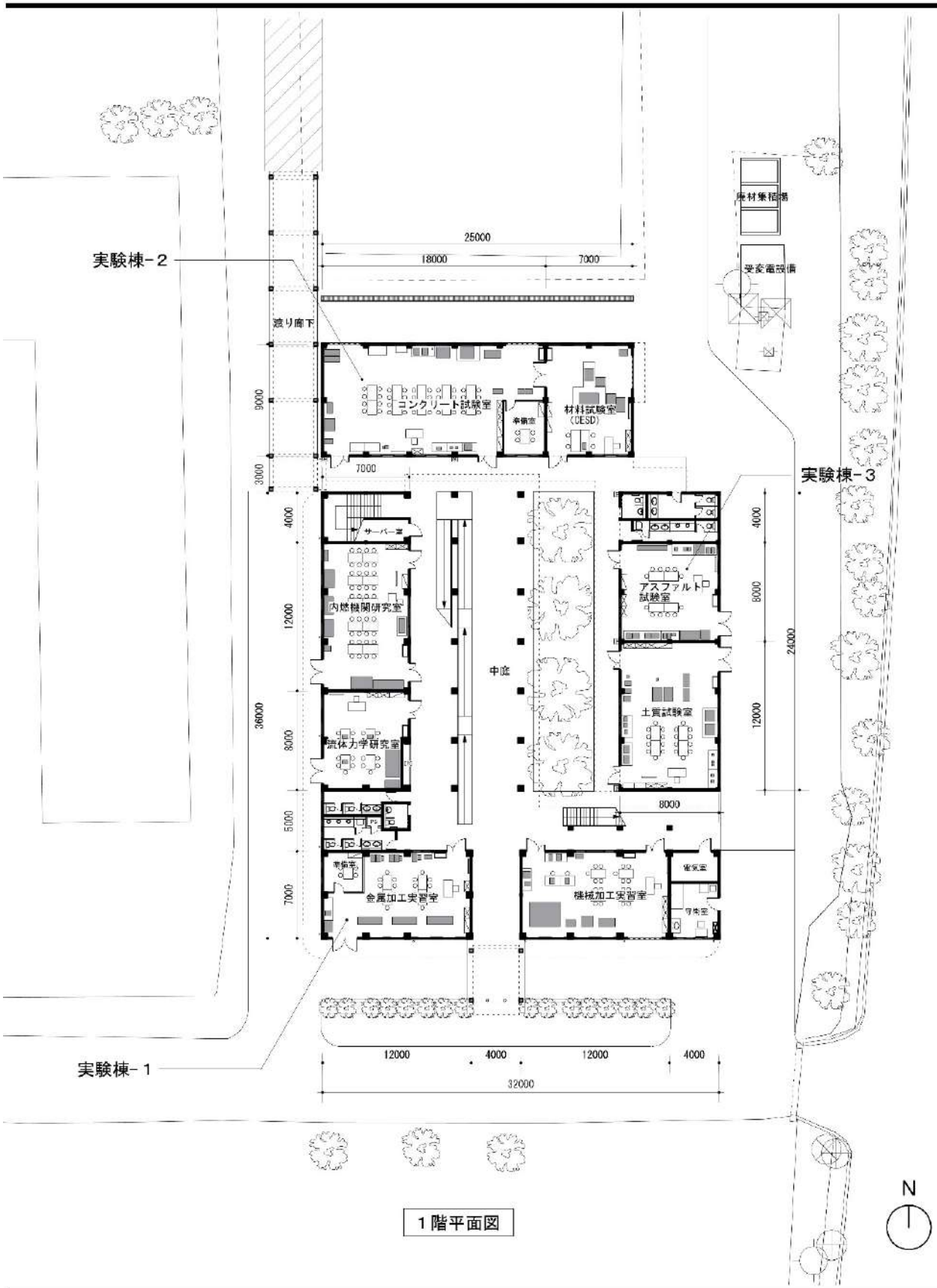
北西側立面図

南東側立面図



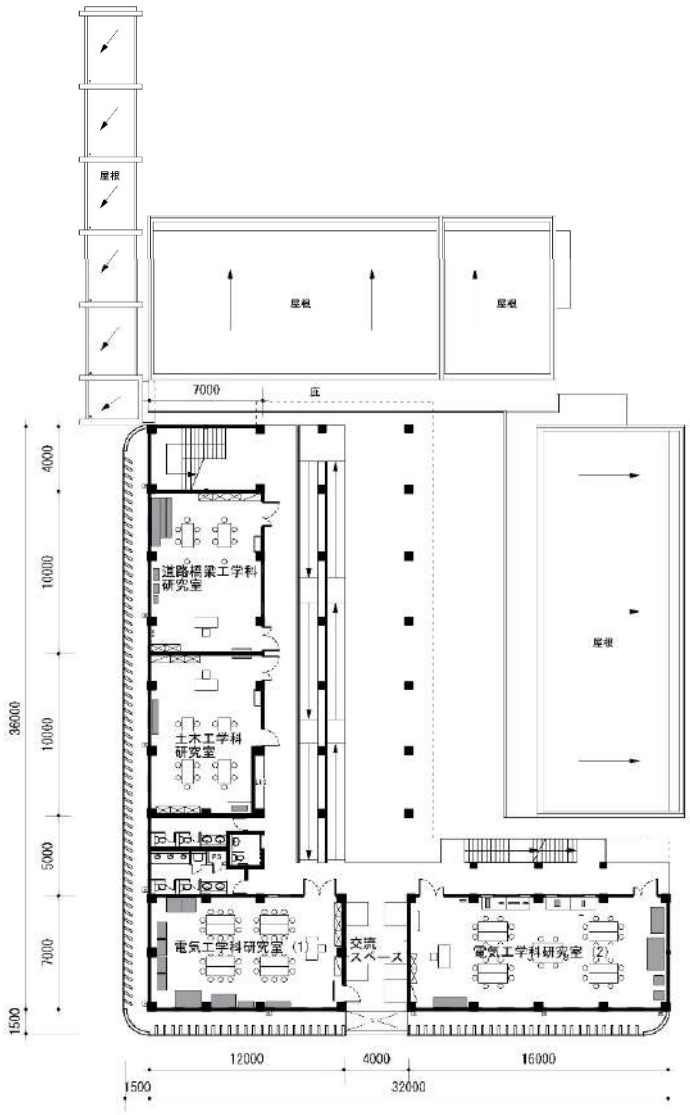
断面図

実験施設　平面図（1階）



1階平面図

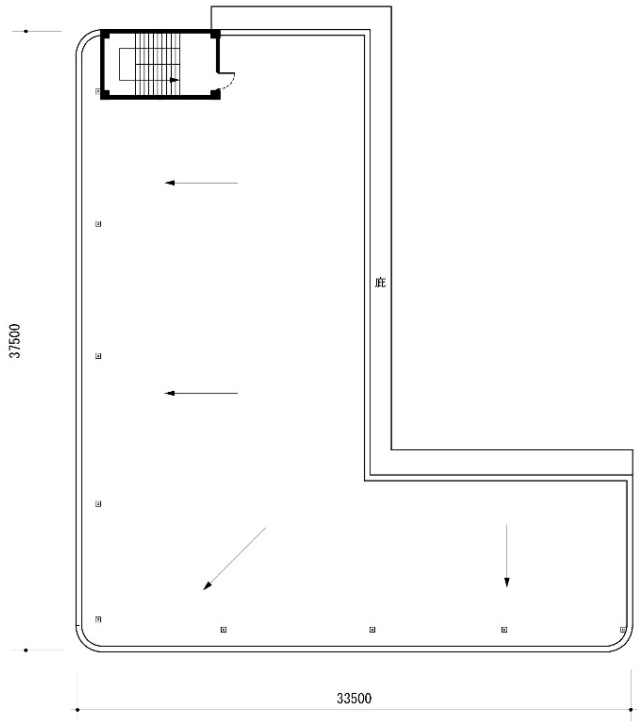
実験施設　平面図（2階）



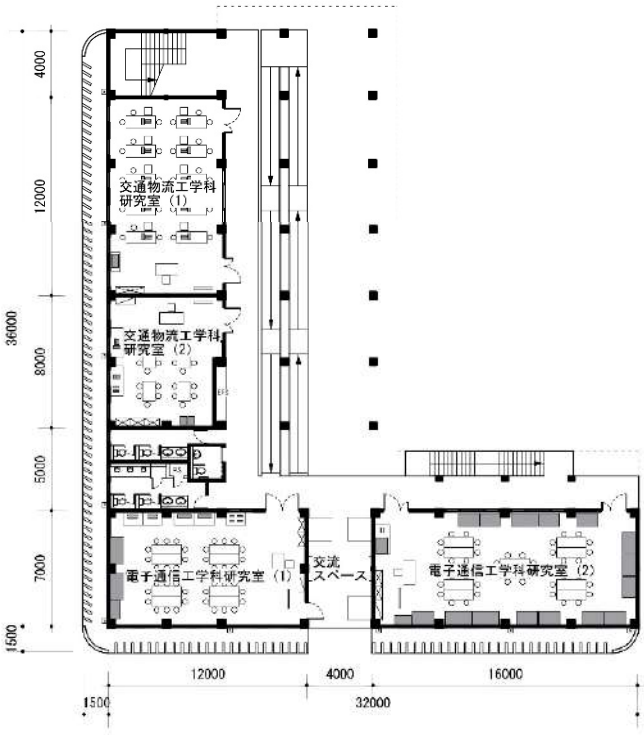
２階平面図

N

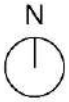
実験施設　平面図（3階、R階）



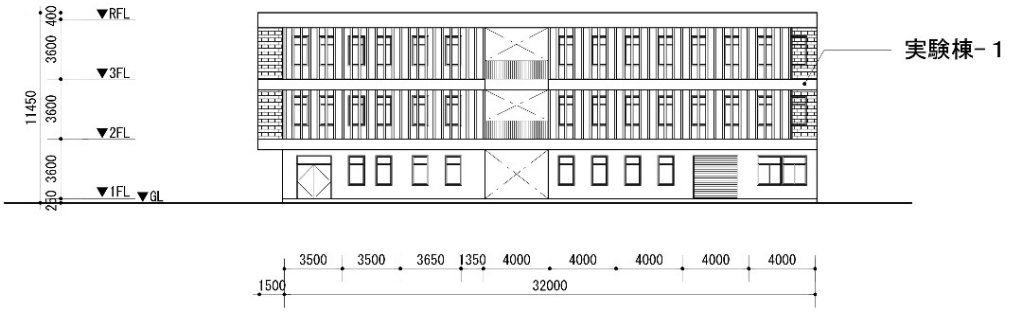
R階平面図



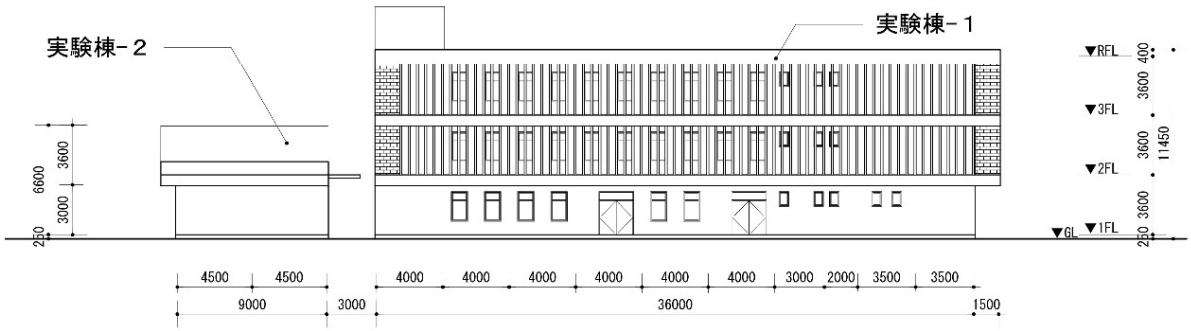
３階平面図



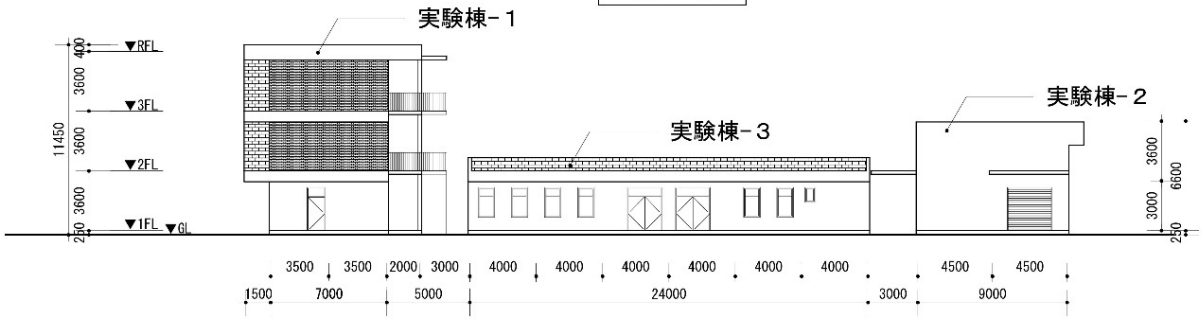
実験施設　立面図、断面図



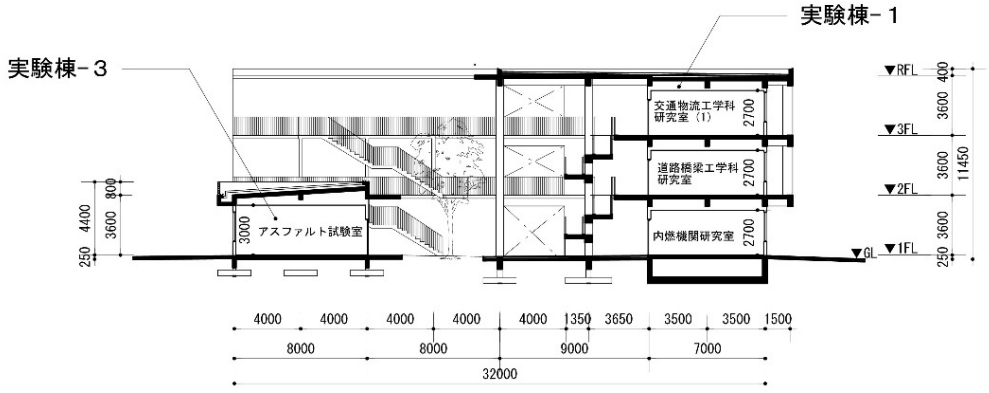
南側立面図



西側立面図



東側立面図



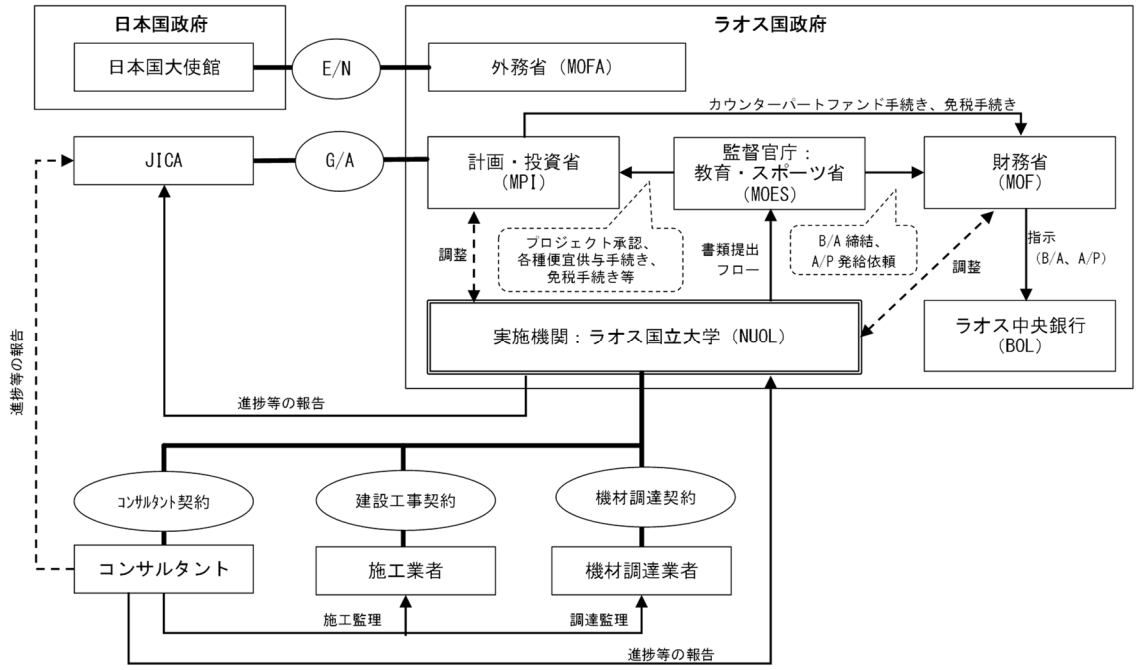
断面図

３－２－４　施工計画／調達計画

３－２－４－１　　施工方針／調達方針

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の枠組みによって、NUOL 工学部の施設建設と機材調達を実施するものである。本プロジェクトの実施は、閣議決定の後、両国政府間の事業実施に関する交換公文（Exchange of Notes: E/N）およびラオス政府と JICA の贈与契約（Grant Agreement: G/A）が締結された後に開始される。

ラオス国側は、G/A の枠組みとして、実施機関となる NUOL、E/N 署名者となる外務省（Ministry of Foreign Affairs：MOFA）、G/A 署名者となる計画投資省（Ministry of Planning and Investiment：MPI）が本プロジェクトに関与することとなる。加えて、NUOL の監督官庁である教育・スポーツ省（Ministry of Education and Sports：MOES）が、必要に応じて、ラオス国政府内の調整等において実施機関である NUOL を支援するほか、銀行取極（Banking Arrangement:B/A）締結や支払授権書（Authorization to Pay：A/P）発給では財務省（Ministry of Finance：MOF）およびラオス中央銀行（Bank of the Lao PDR：BOL）が関与することになる[15]。



（出典：MPI に対する質問票回答より調査団作成）

図 ３-１８　事業実施体制図

（１）　実施機関

第 2 章で述べたとおり、本プロジェクトの実施機関である NUOL はラオスで唯一の独立運営権を有する国立大学であり、また、2021 年後期から 3 年間の試行的独立法人化が政府決定された組織である。独立法人化以前から、NUOL は財務面でも独立性を有しており、NUOL 予算は MOF に直接請求・執行されてきた。独立法人化に伴い、今後は、政府予算により人件費（給料および手当）が賄われる一方、運営維持管理費、調整・推進費、公有資産購入費は NUOL の独自収入（主

[15] ラオスにおける ODA プロジェクト各省庁の役割・責任は、「ODA 管理運用令（Decree on Management and Utilization of Official Development Assistance. No. 357/GOL, October 9, 2019）」に定められている。

に授業料）を財源する技術予算で運営されることになる。

他方、NUOL の幹部人事やカリキュラム・シラバス等の技術的な承認権は、教育セクターの所管省である MOES にある。

上述のとおり、本プロジェクトには実施機関 NUOL のほか、MOFA、MPI、MOES、MOF、BOL が関与することになる。これら関連省庁・機関との調整は、一義的に実施機関 NUOL が担うことになるが、政府内手続きのための書類は監督官庁である MOES を通じて関連省庁に提出される必要がある。

（２） コンサルタント

本プロジェクトのための E/N、G/A の締結後、日本の無償資金協力の制度に従い、ラオス側実施機関と日本のコンサルタントがコンサルタント契約を締結する。コンサルタントは、以下の業務を実施する。

１）詳細設計

詳細設計図、技術仕様書を含む施設建設および機材調達のための入札図書の作成、並びに、入札図書承認にかかる手続き。

２）入札関連業務

実施機関が行う入札から業者契約に至る一連の業務（入札公示、入札図書配布、質疑応答、入札会、入札評価、業者契約）にかかる支援業務。

３）施工・調達監理

施設建設および機材調達（据付、操作指導、保守管理指導を含む）にかかる監理業務。

４）瑕疵検査

引渡し後 1 年後の施設の瑕疵検査への立会い・確認業務。

（３） 施設建設業者・機材調達業者

日本の無償資金協力の制度に従い、一定の資格を有する日本法人を対象とした一般競争入札により、施設建設の施工業者と機材の調達業者が選定される。選定された施工業者および調達業者は、ラオス側実施機関とそれぞれ工事契約、機材調達契約を締結し、契約図書に則って履行期限内に施設の建設工事および機材の調達・据付を実施する。

（４） JICA

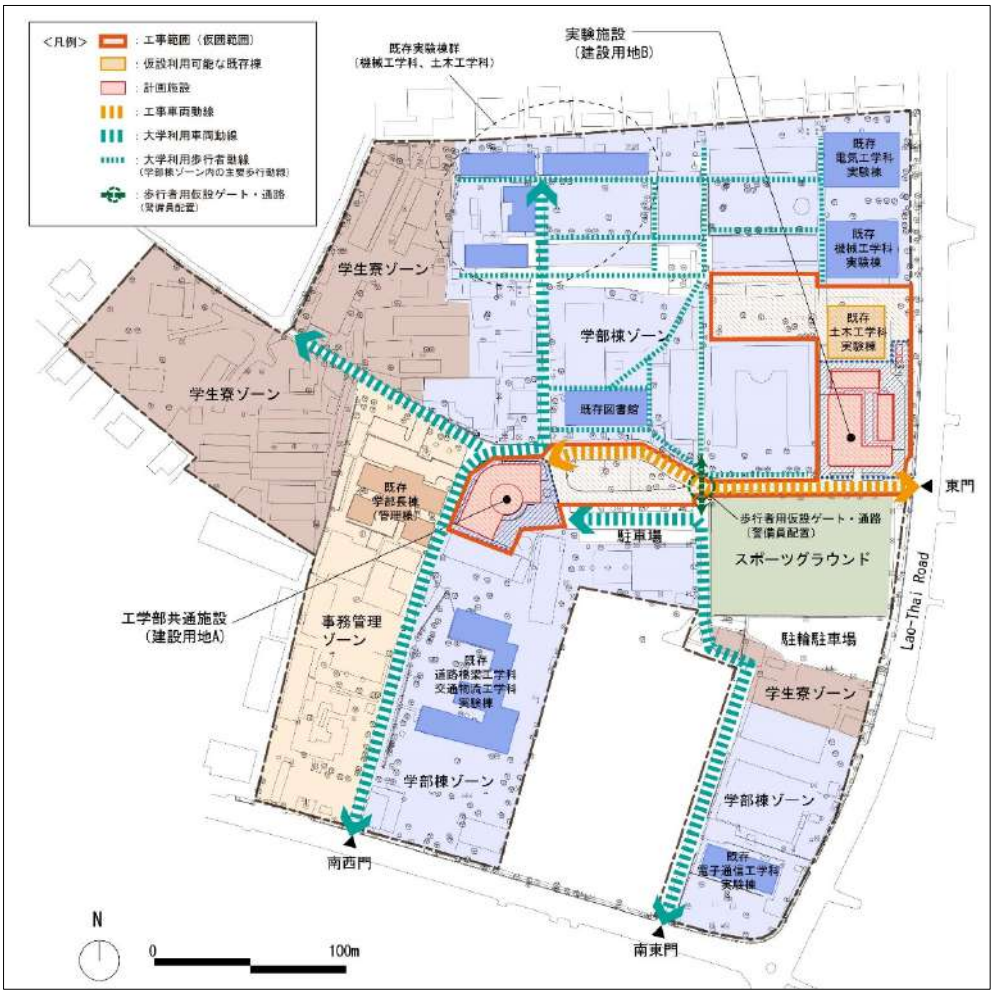
JICA はラオス政府と本プロジェクトにかかる G/A を締結し、本プロジェクトが日本の無償資金協力の制度に従い適切に実施されるよう実施監理を行う。

３－２－４－２ 施工・調達上の留意事項

（１） 施工期間中の大学運営に対する配慮

本プロジェクトは、同一キャンパス内において大学運営と工事を同時並行で行う「いながら工事」となる。このため、施工期間中の大学運営に使用される範囲、日本側工事の範囲（仮囲範囲）、および、大学関係者と工事関係者の動線分離等について NUOL 工学部と協議・確認した。

- キャンパス東門を工事専用とする。大学施設利用者はその他の門からの出入りに限定する。
- 既存土木工学科実験棟の西側区画（約 2,000m²）と、建設用地 A とスポーツグラウンドの中間のロータリー部分（約 1.800m²）は、現場仮設事務所（施工監理事務所を含む）、資材置場、作業員宿舎棟等のための工事用仮設用地とする。仮設利用した場合には、工事完了後に、建設業者の責任において現状復旧を行う。
- 日本側工事着工前に既存土木工学科実験棟を一時閉鎖し、ラオス側負担にて当該棟内の移設可能な機材・備品をキャンパス内の他の既存棟に移動する。当該棟は必要に応じて工事用仮設施設として活用することを可とする。仮設施設として借用する場合は、施工業者の責任において、移設できない既存機材の養生と、工事完了後に現状復旧を行う。
- 仮囲いにより工事範囲と大学利用範囲・動線を明確に分離する。ただし、仮囲いにより南側の駐輪駐車場と北側の各既存施設が分断されるため、大学施設利用者の利便性を考慮し、仮囲い内構内道路の中央部 1 ヶ所に歩行者用の仮設ゲートと交通整理員を配置する計画とする。



（出典：調査団作成）

図 3－１９　施工期間中の日本側工事範囲と大学施設利用計画

（２） 工事安全対策

施工監理計画書および工事安全計画書の策定に当たっては、JICA の「ODA 建設工事安全管理ガイダンス」を反映すると共に、ラオスの法規制や建設事情・習慣、サイトの立地条件、本プロジェクトの工事内容等、本プロジェクト特有の条件に対応した安全対策を計画する。現場では、計画書に従った施工業者の工事安全対策（ツールボックスミーティングや安全集会、安全パトロール等の事故未然防止活動を含む）と、コンサルタントの監理・指導により、適切な安全対策の維持・更新と安全管理意識の向上に努めることが肝要である。

（３） 施設建設工程と機材調達工程の調整

実験施設の材料試験室に設置する万能試験機は、施設建設工事完了後に搬入できない大型機材であるため、工事途中に搬入・据付を行う必要がある。本プロジェクトのための建設業者と機材調達業者が選定され次第、両者と協議し、建築工事工程と機材調達工程を調整する。

（４） 免税措置

ラオスにおける ODA 事業の免税措置については、ラオス財務省の ODA 案件財務管理規定[16]と、関連する各種税の個別法規に定められている。しかし、不明瞭な規定が多い上、運用上の混乱も多いため、免税手続きに半年間を要することも珍しくない。実施段階の免税手続きにあたっては、最新情報を入手・確認することが重要である。

なお、ラオスにおける免税手続きについて、従来の無償資金協力案件では、付加価値税や輸入税の免税はマスターリスト承認による事前免税と整理されてきた。しかしながら、2019 年 10 月発効の「ODA 管理運用令（Decree on Management and Utilization of Official Development Assistance. No. 357/GOL, October 9, 2019）」と、同政令に関連して 2020 年 11 月に定められた「カウンターパートファンド管理運用ガイドライン（Guideline on the Management and Utilization of Government Coutnerpart Funds for the Implementation of Official Development Assitance Projects, No.1987/MPI, November 27, 2020）により、ODA 案件の免税措置のためには、実施機関が免税分の金額をラオス政府負担金額（Government Counterpart Funds）の一部として MPI に報告・提出（期限は毎年 5 月 15 日の年 1 回）し、MPI および MOF による確認を経て、国会承認（例年 11 月）を必要とする制度に改正された（カウンターパートファンドの修正申請は補正予算のタイミング等、年 2 回の申請が可能）。

免税相当額は実際に支出されるものではないが、MPI のガイドラインでは、「各 ODA 案件の合意書に基づいて輸入税、所得税、付加価値税（Value Added Tax:VAT）を免税することによる貢献[17]」としてカウンターパートファンドに含める必要がある、とされている。本制度を司る MPI および MOF によると、実施機関は各案件の事業費の 10-15%（免税相当額を含む、年度別支出内訳も必要）

[16] Decision on Official Development Assistance Financial Management Rules, No. 2695/MOF, dated on 01/11/2010

[17] 「カウンターパートファンド管理運用ガイドライン」によると、ラオス政府負担金額（Government Counterpart Funds）には 4 つのカテゴリー（**①In cash contribution（経費負担）**，②Contribution in the form of tax, duties and other fees（実施機関による税負担），③In kind contribution（現物負担），④Public investment projects（ラオス側が実施する関連プロジェクト）がある。このうち、①経費負担は更に、(1) 土地の確保や開発パートナーとの合意に基づくラオス側の負担経費（実際の支出を伴う負担経費）と、**(2) 案件の合意書に基づいて輸入税やその他の税を免税することによるラオス側の貢献**（実際の支出を伴わない、記録としての免税相当額）の 2 種類に区分されている。本項での説明は、①ラオス側経費負担の (2) 免税相当額についてである。

をカウンターパートファンドとして申請（予算化）できる、との説明であった。
税目別の免税手続きについては、以下のとおりである。

１）輸入税

本プロジェクトのために本邦元請建設業者・調達業者が輸入する資機材にかかる輸入税は、マスターリストの承認を受けることにより事前免税が可能である。本邦元請建設業者・調達業者が作成したマスターリストは実施機関に提出され、実施機関内の手続き（MPWT による工事内容との照合が求められる場合もある）を経て、MPI による確認後に MOF 国際財務局で承認され、MOF 関税局が免税証明書を発行する。輸入税の免税手続きは確立されているものの、物品数が多いとマスターリスト承認に長期間を要する傾向にある点、留意が必要である。

２）付加価値税（Value Added Tax: VAT）

本プロジェクトのために本邦元請建設業者・調達業者が国内で購入する資機材にかかる VAT は、輸入税と同様のフローでマスターリストの承認を受けることにより、MOF 主税局により免税証明書が発行され、事前免税が可能になる。ただし実際には、輸入税免税の手続きより更に時間を要するのが実態である。

３）所得税、法人税

従来、ODA 事業に関わる外国人専門家の所得税は免税であった。また、法人税については、ラオスに企業登録のない場合は請求されないため実質免税、または、定期的な申告（ゼロ申告）として扱われてきた。ただし、近年は、案件毎に二国間で取り交わされる免税口上書によって、所得税と法人税の免税範囲を確定する必要が生じている点、留意が必要である。

（５）　新型コロナウィルス感染拡大の影響下における事業実施

2022 年 1 月現在、世界的な新型コロナウィルス感染拡大（以下、「コロナ禍」という）により、日本とラオスの両国において、国内の移動や事業環境、また両国間の渡航・輸送の面で大きな影響が生じている。本プロジェクトの施設建設・機材調達の開始時点でコロナ禍が収束しているか、または、どの程度の影響があるかを予想することは困難だが、仮に、日本・ラオス両国において 2022 年 1 月時点と同様の状況が継続していると仮定した場合、防疫対策のための隔離期間や追加経費に加え、以下の影響が生じることが想定される。

- 近隣国からの建設資材調達：タイやベトナム等の近隣国の専門メーカーに製造を委託する資材については、当該国のコロナ状況によって工場閉鎖、国境封鎖等によるメーカー専門技術者の入国困難による遅延が発生する可能性がある。
- 機材調達：材料、部品の調達に時間を要するため、特に工作機械、実習装置については機器製作期間を通常（6 ヶ月程度）より長め（8～9 ヶ月）に想定する必要がある。

３－２－４－３　　施工区分／調達・据付区分

日本側とラオス側の施工区分／調達・据付区分は以下のとおりである。

（１）　日本側負担区分

- 本プロジェクトの計画施設の建設工事
- 本プロジェクトの計画機材の調達・据付、試運転・調整、および、初期操作指導と保守管理方法の説明

（２）　ラオス側負担区分

- 障害となる既存構造物・地下埋設物の撤去・移設

  工学部共通施設建設場所（建設用地 A）

  - 既存電線・電話線（電柱を含む）の移設
  - 地中埋設配管・配線の移設（必要に応じて）

  実験施設建設場所（建設用地 B）

  - 守衛棟および棟裏のコンクリート台（地中埋設部分（基礎等）を含む）の撤去
  - 地中埋設配管・配線の移設（必要に応じて）
  - 既存電線・電話線（電柱を含む）の移設

- 障害となる樹木の伐採・伐根
- キャンパス東門前の垂れ下がった電線・電話線の移設
- 4 階建教室棟建設業者の仮設施設（仮囲い、小屋等）の撤去
- 工事期間中に一時閉鎖する既存土木工学科実験棟の移転先の確保、並びに、機材・家具の移転作業
- 新規インフラ引込工事
  - 新規電力引込工事（東側前面道路の EDL 中圧線から本プロジェクトの受変電設備の変圧器 1 次側まで）
  - 新規水道引込工事（東側前面道路の水道本管から径 75 ㎜給水引込管を量水器まで）
  - 新規下水道接続工事
    - 工学部共通施設の浄化槽処理水・実験排水・雨水排水系統（北西側前面道路の下水本管から敷地内（境界付近）マンホールまで（排水取付管径 250 ㎜））
    - 実験施設の浄化槽処理水系統（東側前面道路の下水本管から敷地内（境界付近）マンホールまで（排水取付管径 200 ㎜））
    - 実験施設の実験排水・雨水排水系統東側前面道路の下水本管から敷地内（境界付近）マンホールまで（排水取付管径 200 ㎜））
  - 新規電話・インターネット接続工事（実験施設サーバー室内ルータへの光ケーブル配線・接続）
- 建設工事完了後の既存機材等の移設
  - 工学部共通施設 コンピュータ室（2）へのコンピュータ 40 台の移設
  - 一時閉鎖していた既存土木工学科実験棟への機材・家具の再移設

３－２－４－４　　施工監理計画／調達監理計画

本邦無償資金協力の制度下で円滑に事業実施を行うための基本方針・留意点は以下のとおり。

（１）　施設施工監理

- 両国関係機関の担当者と密接な連絡を行うと共に、施設建設と機材調達の調整を図り、遅滞なく本プロジェクトが完了することを目指す。
- 施設建設業者とその関係者に対し、工程・品質・安全管理の観点から、公正な立場で迅速かつ適切な指導・助言を行う。
- 実施機関や関連省庁と緊密な報告・連絡体制を構築し、問題や課題が発生した際には速やかに対処できるよう努める。
- ラオス側負担工事が遅滞なく実施されるよう調整する。

（２）　機材調達監理

- 両国関係機関の担当者と密接な連絡を行い、遅滞なく機材調達が完了することを目指す。
- 機材調達業者とその関係者に対し、公正な立場で迅速かつ適切な指導・助言を行う。
- 機材据付、引渡し後の運用管理について、適切な指導・助言を行う。
- 機材据付工事が完了し、引渡検査によって契約条件が満たされたことを確認した上で、検収・引渡しに立会い、ラオス側の承認を得てその業務を完了させる。

３－２－４－５　　品質管理計画

（１）　施設

施工業者は、工事契約書（技術仕様書、図面を含む）に従い、各工事の着手前に施工計画書、施工図、材料サンプル等をコンサルタントに提出する。コンサルタントは、施工業者による各種提出物を確認・検討し、承諾を行う。また、施工業者は、技術仕様書、施工計画書に基づいて各種検査を実施し、コンサルタントは必要な検査立会いを行うほか、施工業者から提出される検査結果の確認を行う。以下に、本プロジェクトの施設建設にかかる主たる品質管理項目を示す。

表 3-１８　主な品質管理項目

工事	品質管理項目	検査方法	検査頻度
土工事	床付面確認	床付面のレベル、地盤性状	根伐完了時
鉄筋･型枠工事	鉄筋材料	ミルシートの照合または引張強度試験	搬入時
	配筋	配筋検査	コンクリート打設前
	型枠	型枠検査	コンクリート打設前
コンクリート工事	材料	セメント規格 骨材粒度、比重、塩化物量	配合計画時
	配合計画	配合計画により、単位セメント量、単位水量、骨材量、水セメント比、スランプ値 試験練および供試体による圧縮強度試験により、スランプ値、空気量、コンクリート温度、塩化物含有量	試験練時
	コンクリート品質（荷卸時）	スランプ値、空気量、コンクリート温度、塩化物含有量	コンクリート打設部位、設計基準強度毎
	コンクリート品質（打設時）	供試体による圧縮試験	
	出来形（打設時）	脱型時打ちあがり状態確認	

（出典：調査団作成）

（２）　機材

本プロジェクトで調達される機材は完成品であることから、出荷前検査および船積前機材照合検査により調達機材の品質管理を行う。出荷前検査は、日本調達品のうち、工場等でメーカーの責任により梱包するため船積前機材照合検査を実施できない機材、精密機械、大型機械など、船積前機材照合検査のみでは充分な品質確認が難しい機材を対象に行う。船積前機材照合検査は、日本調達品、第三国調達品を対象に船積港（または空港）周辺の指定倉庫にて行う。契約図書と船積書類、船積書類と機材との照合を行う。コンサルタントが第三者検査機関に検査を委託し、当該機関は検査後、検査証明書をコンサルンタント宛に発行する。

３－２－４－６　　資機材等調達計画

（１）　施設

ラオス国内で製造している建設資材は限定的だが、主要な建設資材（第三国製品）は国内市場にて調達可能である。しかしながら、一定品質以上かつまとまった数量の建設資材を国内調達することは難しいため、鉄筋、鉄骨、金属製品、仕上材、設備材等については、タイやベトナム等の近隣諸国からの輸入品を調達することとなる。主要資機材の調達先および原産国を下表に示す。

表 3-１９　主要資機材の調達先

資機材名	調達先			備考（原産国）
	現地	日本	第三国	
建築工事資機材				
ポルトランドセメント	○		○	国産、輸入品（タイ、中国等）
コンクリート用骨材	○			
鉄筋	○		○	国産、輸入品（タイ・ベトナム等）
鉄骨	○		○	国産、輸入品（タイ・ベトナム等）
型枠材	○			
合板	○		○	輸入品（タイ・中国等）
コンクリートブロック	○			
塗膜防水材			○	輸入品（タイ等）
タイル	○		○	輸入品（タイ、中国等）
レンガ	○			
木材	○			
アルミ製建具	○		○	輸入品（タイ・ベトナム等）
塗装用材	○		○	国産、輸入品（タイ等）
軽量鉄骨下地材	○		○	輸入品（タイ等）
石膏ボード、ファイバーセメント板	○		○	輸入品（タイ等）
電気設備工事資機材				
配電盤類	○		○	輸入品（タイ等）
電線・ケーブル	○		○	輸入品（タイ等）
コンジットパイプ	○		○	輸入品（タイ等）
照明器具	○		○	輸入品（タイ等）
給排水衛生設備工事資機材				
浄化槽（FRP，SUS）	○		○	輸入品（タイ等）
給水管（鋼管）	○		○	輸入品（タイ等）

給水管(uPVC)	○		○	輸入品（タイ等）
排水管	○		○	輸入品（タイ等）
バルブ、配管付属金物	○		○	輸入品（タイ等）
衛生機器	○		○	輸入品（タイ等）
空調機器	○		○	輸入品（タイ等）

（出典：調査団作成）

（２） 機材

上述のとおり、本プロジェクトにおいては、機材調達国を機材ごとに本邦、現地、第三国と想定している。調達計画において日本製品に限った場合、対象機材のメーカー数が限られ、入札で適正な競争が成立せず、公正な入札が確保されない恐れがある。その場合には、第三国製品を含めた調達計画とする。第三国まで調達範囲を広げるにあたり、据付工事や引渡し後のアフターセールスサービスの観点から、タイやベトナムといったラオス近隣国内に代理店を有するメーカー製品を優先的に選定する。価格のみで採用されることがないよう努めるとともに、DAC あるいは OECD 加盟国製品に限定する等の一定の制限を設け、機材の品質を確保することとする。また、日本や欧米メーカーの製品であっても、価格競争力を維持するために生産工場を東南アジア地域や中国に置く状況にあるため、原産国はこれらの国であっても可とする。ただし機材の品質を担保するために、調達に際しては日本、および DAC あるいは OECD 加盟国に本社登録されたメーカーの製品であることを条件とする。

３－２－４－７ 初期操作指導・運用指導計画

機材調達業者による機材搬入、据付工事および調整・試運転に続き、初期操作指導を実施する計画とする。実習装置、工作機械は、設置や調整・試運転の難易度を考慮し、メーカーあるいはメーカー代理店技術者による機材の使用方法、メンテナンス方法の指導が必須であることから、これら技術者を日本または第三国から派遣する。それ以外の初期操作指導は機材調達業者が傭上する技術者により行うこととする。コンサルタントはこの指導が適正に行われるよう監理を行う。引渡し時には NUOL 工学部の責任者、各学科責任者、コンサルタント、機材調達業者とともに指導内容と理解度の確認を行うこととする。なお、本プロジェクトでは運用指導は実施しない。

３－２－４－８ ソフトコンポーネント計画

据付工事時にメーカーまたはメーカー代理店技術者による初期操作指導を実施するとともに、本プロジェクトと平行して実施されている技プロでも機材の活用・管理に係る活動が想定されていることから、本プロジェクトによるソフトコンポーネントは計画しないこととする。

３－２－４－９ 実施工程

コンサルタント契約の後、実施設計並びに入札を経て、施設建設と機材調達のための業者契約が各々締結される。実施設計（現地調査～入札図書承認）の期間は 6 ヶ月、入札（入札公示～業者契約）は 3 ヶ月と計画する。施設建設および機材調達に要する期間は 15 ヶ月の計画である。

本プロジェクトの実施工程表（案）を以下に示す。

表 3-２０　事業実施工程表（案）

項目		月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
実施設計	現地調査										
	国内解析・実施設計・積算										
	入札図書作成・承認										
	入札公示、入札図書配布・質疑応答										
	入札・入札評価										
	業者契約										
ラオス側負担事項	準備工事	・既存構造物解体撤去 ・樹木除去 ・電気配線移設 ・一時閉鎖棟の機材家具移設等									
	建設許可										

項目		月数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
施工・調達	施設建設	準備工事															
		土工事・基礎工事															
		躯体工事															
		仕上工事															
		設備工事															
		外構工事															
		検査															
	機材調達	機材製作															
		輸送															
		据付・調整															
		検査															
ラオス側負担事項	インフラ接続	電気、水道、下水、電話・インターネット															

（出典：調査団作成）

３－２－５　安全対策計画

JICA の安全対策措置に準じた安全対策を講じることを基本とする。2022 年 1 月現在、本プロジェクトの対象サイトは、外務省の危険情報はレベル 1「十分注意」の範囲内にあるが、特に都市部において盗難等の軽犯罪は増加傾向にあるため、盗難防止策を含めた安全対策を徹底する。

なお、コロナ禍の影響により、現在、ラオスの感染症危険情報はレベル 2「不要不急の渡航中止(感染症)」である。本プロジェクトの実施期間中もコロナ禍の影響が継続している場合には、ラオス政府および在ラオス日本大使館の通達・指示に従って必要な感染予防対策と、感染者が発生した場合の対応・対処を行う。

３－３　相手国側負担事業の概要

本プロジェクトを日本国の無償資金協力で実施する上で、ラオス国政府が負担すべき項目は以下のとおりである。

（１）　入札前

1. 本プロジェクトの口座開設（銀行取極（B/A）の締結）
2. 支払授権書（A/P）の発給（コンサルタント契約分）
3. B/A に基づく、以下の銀行業務手数料の負担
   - A/P 発行手数料、A/P 支払手数料（コンサルタント契約分）
4. NUOL 工学部キャンパス内の建設用地の確保
   - 工学部共通施設建設用地（約 2,000m^2）
   - 実験施設建設用地（約 3,000m^2）
   - 工事用仮設用地 2 箇所（約 2,000m^2＋1,800m^2）
5. 建設許可の取得
6. 準備工事の実施
   - 障害となる既存構造物・地下埋設物の撤去・移設
     - 工学部共通施設建設用地　：既存電線・電話線（電柱を含む）の移設
       地中埋設配管・配線の移設（必要に応じて）
     - 実験施設建設用地　　：守衛棟および棟裏のコンクリート台
       （地中埋設部分（基礎等）を含む）の撤去
       地中埋設配管・配線の移設（必要に応じて）
       既存電線・電話線（電柱を含む）の移設
   - 障害となる樹木の伐採・伐根
   - キャンパス東門前の垂れ下がった電線・電話線の移設
   - 4 階建教室棟建設業者の仮設施設（仮囲い、小屋等）の撤去
7. 工事期間中に一時閉鎖する既存土木工学科実験棟の移転先の確保、並びに、機材・家具の移転作業
8. 進捗報告書（Project Monitoring Report：PMR）の提出（詳細設計の結果）

（２）　プロジェクト実施期間中

1. 支払授権書（A/P）の発給（施設建設業者および機材調達業者契約分）
2. B/A に基づく、以下の銀行業務手数料の負担
   - A/P 発行手数料、A/P 支払手数料
3. 本プロジェクトのための輸入資機材の速やかな通関、および、施設建設業者／機材調達業者による内国輸送の支援
4. 本プロジェクトに携わる日本国民、または第三国国民に対する、ラオス国への入国、並びに滞在に必要な便宜供与
5. 本プロジェクトのために調達される物品および役務にラオス国内で課される関税、国内税、

およびその他の税の免税

6. 本プロジェクトの範囲内で日本の無償資金協力によって負担される費用以外の全ての費用の負担
7. 環境、住民、公共、労務者に明らかな負の影響を及ぼす、または及ぼす可能性の高い、事件・事故に関する JICA への速やかな通知
8. 進捗報告書（PMR）の提出
   - 進捗報告書（PMR）の提出
   - 完了報告書（PMR Fianl）の提出
9. プロジェクト完了に係る報告書の提出
10. 本プロジェクトの実施に必要な電気・給排水の接続や、付帯施設・設備の整備
    - 新規電力引込工事（東側前面道路の EDL 中圧線から本プロジェクトの受変電設備の変圧器 1 次側まで）
    - 新規水道引込工事（東側前面道路の水道本管から径 75 ㎜給水引込管を量水器まで）
    - 新規下水道接続工事
      - 工学部共通施設の浄化槽処理水・実験排水・雨水排水系統（北西側前面道路の下水本管から敷地内（境界付近）マンホールまで（排水取付管径 250 ㎜））
      - 実験施設の浄化槽処理水系統(東側前面道路の下水本管から敷地内(境界付近)マンホールまで（排水取付管径 200 ㎜））
      - 実験施設の実験排水・雨水排水系統東側前面道路の下水本管から敷地内（境界付近）マンホールまで（排水取付管径 200 ㎜））
    - 新規電話・インターネット接続工事（実験施設サーバー室内ルータへの光ケーブル配線・接続）
11. 建設工事完了後の既存機材等の移設
    - 工学部共通施設 コンピュータ室（2）へのコンピュータ 40 台の移設
    - 一時閉鎖していた既存土木工学科実験棟への機材・家具の再移設
12. 本プロジェクト実施に関わる人員の治安安全の確保
13. （必要に応じて）プロジェクトサイトの安全確保のために必要な措置
    - 安全確保措置による労務者および一般公共の安全性の維持、および、事故発生時の迅速な対応
    - プロジェクトサイト周辺および資機材搬送経路の交通規制
    - プロジェクトサイト周囲のフェンスの設置

（3） プロジェクト実施後

1. 本プロジェクトで供与された施設・機材の適切かつ効率的な維持管理と使用
   - 施設維持管理費の確保
   - 運営維持管理体制の構築
   - 日常点検および定期点検の実施

３－４　プロジェクトの運営・維持管理計画

３－４－１　運営計画

本プロジェクトと並行して、2020 年 12 月～2025 年 11 月の予定で技プロが実施中であり、シラバスや実験手順書の改訂を含めた実験・実習の拡充や、卒業研究の実施支援、産学連携の促進支援に加え、実験・実習用機材の活用・管理についても支援している。今後、本無償資金協力による施設・機材整備後の NUOL 工学部の機材の活用・管理体制について、技プロによる助言のもと整備・拡充されていく予定である。

３－４－１－１　運営・維持管理に必要な予算と財源の確保

NUOL 全体および NUOL 工学部の財源は、政府予算と技術予算（授業料や受託試験、セミナー開催による収入等）の 2 種に大別される。各学部の授業料収入を含む全ての予算は NUOL 大学本部の財務課により管理され、予算計画に応じて各学部に再配分されている。

従来は、政府予算と技術予算のそれぞれから、教職員の人件費（給料および手当）、運営・維持管理費、調整・推進費、公有資産購入費の各費目が予算配分・支出されてきた。

しかしながら、上述のとおり、ラオス政府は NUOL を含む政府系 5 機関を 2021 年後期から 3 年間に渡って試行的に独立法人化する決定を行った。試行的独立法人制度の下では、政府予算により人件費（給料および手当）が賄われる一方、運営維持管理費、調整・推進費、公有資産購入費は NUOL の技術予算で運営されることになる。

過去 5 年間の NUOL 全体の財源別予算の推移を次表に示す[18]。NUOL の年間総予算は 18.8～21.6 億円規模であり、うち政府予算はラオス政府の財政逼迫を背景に、過去 5 年間で 17.1 億円から 13.7 億円に約 3.4 億円が削減されてきた。他方、授業料を主な財源とする技術予算は、2017 年は年間 4.5 億円であったのに対し、2021 年では 5.1 億円に増額されている。NUOL 財務課の説明よると、技術予算増額の主たる理由は、学生数の増加と授業料の値上げである。運営維持管理費については、年ごとにばらつきがあるが、年間 3.2～4.1 億円で推移している。なお、2020 年までは全ての予算項目が政府予算と技術予算のそれぞれから割り振られていたが、試行的独立法人化制度が開始された 2021 年予算では、政府予算からは主として人件費のみ（一部、学長室の活動費を含む）で、その他の予算は全て技術予算からの支出として計画されている。

[18] 円換算額は、本調査の通貨交換レート 1 LAK=0.011327 円（「3-5 プロジェクトの概略事業費」参照）を適用した。本章における円貨計算は全て同様である。

表 3－２１　NUOL 全体の財源別年間予算の推移（2017-2021 年）

（金額単位：百万キープ（mil. LAK））

年	項目	政府予算		技術予算		全体	
		金額	割合	金額	割合	金額	割合
2017	**全体予算額**	**148,914**	**79.0%**	**39,674**	**21.0%**	**188,588**	**100.0%**
	（円換算額）	**（1,687百万円）**		**（449百万円）**		**（2,136百万円）**	
	人件費	103,928	55.1%	20,199	10.7%	124,127	65.8%
	（円換算額）	（1,177百万円）		（229百万円）		（1,406百万円）	
	運営維持管理費	16,371	8.7%	13,494	7.2%	29,865	15.9%
	（円換算額）	（185百万円）		（153百万円）		（338百万円）	
	その他	28,615	15.2%	5,981	3.1%	34,596	18.3%
2018	**全体予算額**	**151,098**	**79.4%**	**39,124**	**20.6%**	**190,222**	**100.0%**
	（円換算額）	**（1,711百万円）**		**（443百万円）**		**（2,155百万円）**	
	人件費	103,778	54.6%	19,750	10.4%	123,528	65.0%
	（円換算額）	（1,175百万円）		（224百万円）		（1,399百万円）	
	運営維持管理費	16,455	8.7%	14,885	7.8%	31,340	16.5%
	（円換算額）	（186百万円）		（169百万円）		（355百万円）	
	その他	30,865	16.1%	4,489	2.4%	35,354	18.5%
2019	**全体予算額**	**137,741**	**74.0%**	**48,294**	**26.0%**	**186,035**	**100.0%**
	（円換算額）	**（1,560百万円）**		**（547百万円）**		**（2,107百万円）**	
	人件費	105,852	56.9%	22,352	12.0%	128,204	68.9%
	（円換算額）	（1,199百万円）		（253百万円）		（1,452百万円）	
	運営維持管理費	16,236	8.7%	19,880	10.7%	36,116	19.4%
	（円換算額）	（184百万円）		（225百万円）		（409百万円）	
	その他	15,653	8.4%	6,062	3.3%	21,715	11.7%
2020	**全体予算額**	**129,278**	**73.7%**	**46,149**	**26.3%**	**175,427**	**100.0%**
	（円換算額）	**（1,464百万円）**		**（523百万円）**		**（1,987百万円）**	
	人件費	106,285	60.6%	23,318	13.3%	129,603	73.9%
	（円換算額）	（1,204百万円）		（264百万円）		（1,468百万円）	
	運営維持管理費	10,492	6.0%	17,342	9.9%	27,834	15.9%
	（円換算額）	（119百万円）		（196百万円）		（315百万円）	
	その他	12,501	7.1%	5,489	3.1%	17,990	10.2%
2021	**全体予算額**	**121,118**	**73.1%**	**44,624**	**26.9%**	**165,742**	**100.0%**
	（円換算額）	**（1,372百万円）**		**（505百万円）**		**（1,877百万円）**	
	人件費	116,118	70.1%	0	0.0%	116,118	70.1%
	（円換算額）	（1,315百万円）		（0百万円）		（1,315百万円）	
	運営維持管理費	0	0.0%	30,238	18.2%	30,238	18.2%
	（円換算額）	（0百万円）		（343百万円）		（343百万円）	
	その他（※）	5,000	3.0%	14,386	8.7%	19,386	11.7%

人件費　　：60. Salary + 61. Supportive money　　（注）6x:予算項目番号
運営維持管理費　　：62. Administrative money
その他　　：63. Accumlative money + 66. Purchase administrative assets
※2021年度予算のうち、政府予算からその他に配分された項目は、学長室活動費。

（出典：NUOL 財務課提供資料より調査団作成）

次に、2021 年予算のうち、NUOL 全体および NUOL 工学部の運営維持管理費の内訳を示す。2021 年度の NUOL 運営維持管理費は、上記のとおり全て技術予算として計画されている。運営維持管理費の内訳は、消耗品費（燃料費、オフィス機器・用品費、資機材購入費、水光熱費等）、外注費（維持管理・定期点検費、保険料、通信費）、出張費、研修参加費、交際費、祭事費等で構成されている。現状では、NUOL 工学部の運営維持管理費の予算規模は 30 百万円程度で、そのうち施設・機材の維持管理・定期点検のための予算は 8.6 百万円程度である。

表 3－２２　NUOL 全体および NUOL 工学部の運営維持管理予算内訳（2021 年）

（金額単位：百万キープ（mil. LAK））

項目	NUOL全体（A）		NUOL工学部（B）		工学部の割合
	金額	構成比	金額	構成比	(B)/(A)
燃料費	3,300	10.9%	0	0.0%	0.0%
（円換算額）	(37.4百万円)		(0.0百万円)		
オフィス機器・用品購入費	2,203	7.3%	231	8.6%	10.5%
（円換算額）	(25.0百万円)		(2.6百万円)		
制服購入費	238	0.8%	0	0.0%	0.0%
（円換算額）	(2.7百万円)		(0.0百万円)		
資機材購入費	1,334	4.4%	50	1.9%	3.7%
（円換算額）	(15.1百万円)		(0.6百万円)		
水光熱費	8,576	28.4%	0	0.0%	0.0%
（円換算額）	(97.1百万円)		(0.0百万円)		
レンタル費	62	0.2%	0	0.0%	0.0%
（円換算額）	(0.7百万円)		(0.0百万円)		
維持管理・定期点検費	6,401	21.2%	755	28.2%	11.8%
（円換算額）	(72.5百万円)		(8.6百万円)		
（内訳）　施設	*2,975*	*9.8%*	*475*	*17.7%*	*16.0%*
車両	*424*	*1.4%*	*80*	*3.0%*	*18.9%*
機材	*1,398*	*4.6%*	*200*	*7.5%*	*14.3%*
その他	*1,604*	*5.3%*	*0*	*0.0%*	*0.0%*
保険料	62	0.2%	10	0.4%	16.1%
（円換算額）	(0.7百万円)		(0.1百万円)		
通信費	335	1.1%	62	2.3%	18.5%
（円換算額）	(3.8百万円)		(0.7百万円)		
その他外注費	425	1.4%	0	0.0%	0.0%
（円換算額）	(4.8百万円)		(0.0百万円)		
出張費費	755	2.5%	84	3.1%	11.1%
（円換算額）	(8.6百万円)		(1.0百万円)		
研修参加費	1,793	5.9%	70	2.6%	3.9%
（円換算額）	(20.3百万円)		(0.8百万円)		
交際費・祭事費等	1,399	4.6%	229	8.6%	16.4%
（円換算額）	(15.8百万円)		(2.6百万円)		
その他	3,355	11.1%	1,187	44.3%	35.4%
（円換算額）	(38.0百万円)		(13.4百万円)		
合計	30,238	100.0%	2,678	100.0%	8.9%
（円換算額）	(342.5百万円)		(30.3百万円)		

（出典：NUOL および NUOL 工学部財務課提供資料より調査団作成）

本プロジェクトのために追加で必要となる運営維持管理費は、2021 年から NUOL が試行的に独立法人化されていることを踏まえ、NUOL の技術予算として確保される必要がある。そのため、NUOL 本部と NUOL 工学部は協議を行い、技術予算から本プロジェクトのための追加運営維持管理費を確保することを合意した。当該合意事項は、現地調査 II の協議において NUOL 側からあらためて説明がなされ、現地調査 II の討議議事録として確認・合意された。

なお、上表において、NUOL 工学部の水光熱費予算はゼロとして計上されているが、これは、水光熱費は各学部に割り振られず NUOL 大学本部で一括管理されているからである。2020 年までは水光熱費は政府予算から支払われる仕組みであったが、試行的独立法人化の制度においては技術予算から支出される。本プロジェクトで整備する施設・機材のために必要な水光熱費についても、追加で必要となる運営維持管理費の一部として「3-5 プロジェクトの概略事業費」で算出している。

３－４－２　維持管理計画

NUOL 工学部キャンパス内の施設・機材の維持管理は、同学部の機材・施設管理課が担っている。現在の NUOL 工学部機材・施設管理課の人員は、6 名中 5 名が施設の維持管理に関係する専門性を有しており、下表に示すとおり、各人の専門性に応じた維持管理の担当分野が割り振られている。

表 3-２３　NUOL 工学部 機材・施設管理課の構成

番号	役職	維持管理の担当分野	卒業学科等
1	課長	施設・構内道路の維持管理および資産管理	道路・橋梁工学
2	副課長	車両維持管理、衛生設備維持管理、清掃	道路・橋梁工学
3	主任	課の庶務業務、外注契約等の書類管理	事務・秘書
4	主任	空調・電気設備の維持管理	空調・冷蔵設備工学
5	課員	機材・施設のインベントリー管理、NUOL 本部および財務省への報告業務	道路・橋梁工学
6	課員	電気設備の維持管理	電気工学

（出典：NUOL 工学部提供資料より調査団作成）

現状、運営維持管理予算は限られており、機材・施設管理課の維持管理活動は限定的であるものの、施設については機材・施設管理課の対応により概ね良好に維持管理されている。キャンパス施設・構内の維持管理は、日常的な清掃[19]を含め、外部業者に委託されている。他方、機材については、工学機材を取り扱える専門技官はおらず、各機材の維持管理は各学科の担当教員に委ねられている。本プロジェクトで整備される施設・機材の維持管理計画を以下に記す。

３－４－２－１　　施設

本プロジェクトにより整備される施設が適切な状態で維持されるためには、定期的なメンテナンスが必要である。既存施設の維持管理状態から、NUOL 工学部の機材・施設管理課による施設の維持管理体制は機能していると判断される。本プロジェクトで新設される施設の維持管理費が確保されることにより、日常的な清掃や故障時の対応に加え、定期的なメンテナンスの実現が可能となる。なお、日常的な清掃や各種定期点検や再塗装は外部業者に委託する必要があるため、これら外部委託経費が維持管理予算の中で計上される必要がある[20]。

３－４－２－２　　機材

本プロジェクトで整備される機材は定期的なメンテナンス、部品交換を要しないものを中心に選定しているものの、主に CESD 部門に整備される機材の一部は消耗品、定期交換を要する部品が必要になる。さらに、NUOL 工学部が検討している外部受託試験を行う場合は、定期的な校正作業を行うことにより試験結果の質を担保することとなる。ただし校正作業はラオス国内の業者が行うことは難しく、タイなどの隣国にあるメーカー代理店の技術者により行われる。一方で、本プロジェクトにより整備される機材が適切な状態で継続的に使用されるためには、定期的に稼働させること、日々の点検、清掃といった基本的な作業が重要となる。並行して実施される技プロの活動により、機材維持管理を適宜フォローされることにより、不要な誤作動による故障修理、部品の紛失といった問題を発生し難くすることが期待される。

[19] 外部業者による清掃に加え、週 1 回の頻度で学生による清掃活動も行われている。ただし、学生による清掃は、意識向上のための教育目的の課外活動である。

[20] 本プロジェクトで整備する施設維持管理に必要な外部委託費は、「3-5 プロジェクトの概略事業費」で算出する本プロジェクトの運営維持管理費の中に含まれている。

３－５　プロジェクトの概略事業費

３－５－１　協力対象事業の概略事業費

（１）　日本側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表。

（２）　ラオス国側負担経費　　57,600 USD　　（約 6.17 百万円）

表 3-２５　ラオス国側負担経費内訳

費目	金額 (USD)	日本円換算（百万円）
建設許可取得	1,000	0.11
準備工事費（障害物撤去、樹木除去、電線移設、既存土木工学科実験棟の家具・機材の移設作業等）	10,600	1.14
新規電力、水道、下水道、電話・インターネット接続	25,000	2.68
既存土木工学科実験棟の家具・機材、および、新設工学部共通施設の機材の移設作業（工事完了後）	2,000	0.21
銀行手数料	19,000	2.03
合計	57,600	6.17

（出典：調査団作成）

（３）　積算条件

① 積算時点　　：2021 年 4 月

② 為替交換レート　：1 USD＝107.08 円
1 EUR＝129.30 円
1 LAK＝0.011327 円
1 THB＝3.5846 円

③ 施工・調達期間　：工事の期間は、事業実施工程に示したとおり。

④ その他　　：積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。なお、本プロジェクトは予備的経費を想定した案件となっている。ただし、予備的経費の適用および経費率については外務省によって別途決定される。

３－５－２　運営・維持管理費

３－５－２－１　　運営費

本プロジェクトで新設する施設・機材の運営・維持管理費用は以下のとおり試算される。

（１）　電気料金

本プロジェクトで整備する施設の電気料金は、以下のとおり試算される。

表 3-２６　電気料金試算（年間）

電気容量	実負荷（50%）	需要率	稼働時間/日	年間稼働日数[21]	想定使用電力量/年	単位料金[22] (LAK/kWh)
630 KVA	315 KVA	30%	7 時間	190 日	125,685kWh	749 LAK
合計年間金額　　94.1 百万 LAK（約 1.1 百万円、約 9.950 USD）						

（出典：調査団作成）

（２）　水道料金

本プロジェクトで整備する施設の水道料金は、以下のとおり試算される。

表 3-２７　水道料金試算（年間）

施設名	利用者数[23]	使用量/日・人	実験用水/日	使用量/日	合計使用量/年（190 日）	単位料金[24] (LAK/m^3)	年間金額
工学部共通施設	150 人	45 L	--	7.0 m^3	1,330 m^3	2,440	3.2 百万 LAK
実験施設	400 人	45 L	10 m^3	28.0 m^3	5,320 m^3		13.0 百万 LAK
合計年間金額　　16.2 百万 LAK（約 0.2 百万円、約 1,700 USD）							

（出典：調査団作成）

（３）　通信料

光ファイバー回線によるインターネット・電話利用を前提として、キャリア通信速度の最大（500Mbps）を利用した場合の年間使用料は 38.4 百万 LAK（約 0.4 百万円、約 4,050USD）である。

（４）　施設の維持管理費

NUOL 工学部は、キャンパス内の施設の日常清掃を外部業者に委託しているため、本プロジェクトで整備する施設の清掃費用が追加で必要となる。日常清掃以外の定期メンテナンスについては、引渡後 1 年間は維持管理を必要としないと考えられるが、その後に予想される維持管理費として、以下のとおり、再塗装や設備の点検・交換等の項目が挙げられる。

表 3-２８　施設の維持管理費試算（年間）

項目		頻度	一年間に換算した経費（LAK）		
			工学部共通施設	実験施設	合計
日常清掃[25]		毎日	4,583,000	6,674,000	11,257,000
再塗装	外部	15 年に 1 回	8,320,000	19,255,000	27,575,000
	内部	15 年に 1 回	6,684,000	5,896,000	12,580,000
	鋼製建具	10 年に 1 回	1,482,000	2,317,000	3,799,000
設備	保守点検・消耗品交換・清掃など[26]	3 年に 1 回	5,470,000	7,966,000	13,436,000
合計年間金額			26,539,000 （約 0.3 百万円） （約 2,800 USD）	35,434,000 （約 0.5 百万円） （約 4,500 USD）	**68,647,000** （約 0.8 百万円） （約 7,300 USD）

（出典：調査団作成）

[21]現行カリキュラムでは 1 学期 19 週間と規定されているため、年間稼働日数＝19 週×5 日×2 学期＝190 日間。
[22] 政府系機関用、中圧電力（22kW）料金単価。
[23] 「2-2-2（4）2）機械設備計画」より。
[24] 政府系機関用の水道料金単価。
[25] NUOL 工学部が現在契約している清掃業者の 1m^2 あたり月額単価（200LAK/m^2）を基に、想定される値上げ分を見込んだ 220LAK/m^2 として算出した。
[26] 受変電設備、防災設備等の定期点検、電灯・コンセント・空調機等の点検と消耗品の交換、受水槽・高架水槽・浄化槽の清掃等を含む。

（５） 機材の維持管理費

本プロジェクトで整備する機材の維持管理費を以下の通り試算する。

表 3-２９ 機材の維持管理費試算（年間） （金額単位；USD）

項目	消耗部品	交換部品	金額	備考
蛍光 X 線分析装置（XRF）、粉末 X 線回折装置（XRD）	イオン交換樹脂、ガラス試料板、アルミ試料板、RP ガス等	X 線管球、X 線管、ヒューズ等	6,530	管球は 5 年に 1 回程度交換の想定、その他は年 1 回程度交換の想定
熱分析装置（TGA/DSC）、粒子径分析装置（PSA ）、フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）など分析機器	シリカゲル、ガラス試料板、コンプレッサー用オイル、窒素ガス等	ハロゲンランプ、重水素ランプ、石英セル、フィルター、FTIR 用試料室窓板等	5,440	年 0.5～1 回程度交換の想定
万能試験機	ひずみゲージ用接着剤等	油圧装置用フィルターエレメント等	930	年 1 回程度交換の想定
走査型電子顕微鏡(SEM)／コーティング装置	オイルフィルター、油回転ポンプオイル等	カードリッジフィラメント、対物レンズ絞り等	2,280	年 0.5～1 回程度交換の想定
ドラフトチャンバー、蒸留水製造装置	充填材、イオン交換カードリッジ等	UV 殺菌ランプ	1,860	年 0.5～1 回程度交換の想定
TIG および MIG 溶接機、直流溶接機 、酸素アセチレン溶接セット	溶接棒、アルゴンガス、酸素ガス等	-	2,330	年 0.5～1 回程度交換の想定
電動工具セット 、試験片研磨機、両頭グラインダーなど	切断ディスク、研磨ディスク、研磨砥石等	-	1,400	年 0.5～1 回程度交換の想定
平面研削盤 、旋盤、フライス盤、工作機械刃物研磨機、卓上ボール盤など工作機械	切削工具、切削油、作動油、ドリル、研削砥石、研磨砥石、ドリル等	-	2,800	年 0.5～1 回程度交換の想定
排気ガス分析装置、自動車排ガス試験システム	フィルタエレメント	-	50	年 1 回程度交換の想定
3D プリンタ	レジン	-	1,120	年 1 回程度交換の想定
電気回路実習装置、高圧受電設備実習装置、PLC 実習装置、ハイブリッド再生可能エネルギー（太陽光、風力）発電機など実習ベンチ	モーター用グリース	コネクタ、リード線等	230	年 1 回程度交換の想定
部品交換、および故障時の修理に係る技術者派遣費用	-	-	3,730	467USDx2 名 x4 日
合計年間金額			**28,700**	（約 271.7 百万 LAK）（約 3,1 百万円）

（出典：調査団作成）

（６） 運営・維持管理費の合計

上記（１）～（５）で試算した、本プロジェクトで整備する施設と機材の運営・維持管理費を次表に整理する。本プロジェクトで整備する施設・機材が供用開始以降は、既存の施設・機材の維持管理費に加え、489.0 百万 LAK（約 5.6 百万円、約 51,700 USD）が追加計上される必要がある。

表 3-３０　新設する施設・機材のために追加で必要となる運営・維持管理費の試算

項目	金額	円換算額	USD 換算額
電気料金（(1)より）	94.1 百万 LAK	約 1.1 百万円	約 9,950 USD
水道料金（(2)より）	16.2 百万 LAK	約 0.2 百万円	約 1,700 USD
通信料金（(3)より）	38.4 百万 LAK	約 0.4 百万円	約 4,050 USD
新設する施設・機材に必要となる水光熱費の合計	**148.7 百万 LAK**	約 1.7 百万円	約 15,700 USD
施設の維持管理費（(4)より）	68.6 百万 LAK	約 0.8 百万円	約 7,300 USD
機材の維持管理費（(5)より）	271.7 百万 LAK	約 3.1 百万円	約 28,700 USD
新設する施設・機材に必要となる維持管理費の合計	**340.3 百万 LAK**	約 3.9 百万円	約 36,000 USD
新設する施設・機材に必要となる運営・維持管理費の合計	**489.0 百万 LAK**	約 5.6 百万円	約 51,700 USD

（出典：調査団作成）

第４章　プロジェクトの評価

第４章　プロジェクトの評価

４－１　事業実施のための前提条件

本プロジェクトは既存キャンパス内にある用地に施設を整備するもので、用地取得に関して前提条件はない。また、建設用地の既存構造物の撤去、建設許可、建設期間中の一部建物の機能の移転、免税措置等、「3-3 相手国側負担事業の概要」に記述している相手国側負担事項について遅滞なく実施されることが前提条件となる。

４－２　プロジェクト全体計画達成のために必要な相手側投入（負担）事項

本プロジェクトの効果を発現、維持するためにラオス側が取り組むべき事項は以下のとおりである。

① 「3-3 相手国側負担事業の概要」に記述している相手国側負担事項の実施
② NUOL 工学部における適切な学生数の確保
③ 技プロと連携の上、カリキュラム、シラバス等を整備しこれに則った教育・研究の実施
④ NUOL 工学部の施設・機材を運営するための必要な教員・職員の配置
⑤ 教職員人件費や施設・機材の運営・維持管理費を含む予算措置
⑥ NUOL 工学部の施設・機材維持管理体制の構築と、適切な維持管理の実施

４－３　外部条件

本プロジェクトの効果を発現・持続するための外部条件（プロジェクトではコントロールできない条件）は以下のとおりである。

① 政権交代、治安悪化、天災などで本プロジェクトが中止あるいは大幅な遅延にならないこと。
② 経済情勢等により想定以上の物価高騰が起こらず、必要資機材の調達が計画とおり行われること。
③ NUOL 工学部にかかるラオス政府の教育計画に変更が無いこと。

４－４　プロジェクトの評価

４－４－１　妥当性

本プロジェクトは、以下の理由により我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施が妥当であると判断される。

（１）　プロジェクト裨益対象の範囲

本プロジェクトの直接的な裨益者は、NUOL 工学部の教職員および学生である。本プロジェクトによる施設と機材整備を通じ、NUOL 工学部の実験科目・内容が充実することから教育・研究の質が高まることが期待される。NUOL 工学部の卒業生は公務員や主要民間会社に就職し、産業セクター分野を担う人材となるほか、本プロジェクトの実施により学科間連携や産学連携が強化されることで、産業セクター全体の活性化とひいてはラオス国の経済成長につながることが見込まれるため、間接的な裨益者は国民全体となる。

（２） ラオス国の上位計画実現への貢献

ラオス国の ESSDP9 および NSEDP9 では、工学系人材育成を強化する方針であり、カリキュラム・教材の質の改善、研究能力の強化を重視している。特に前者は NUOL 工学部の施設、教育・研究機材を整備することを中間成果の一つと謳っており、本プロジェクトは直接これの実現に資するものである。

また、NSEDP9 では、「質が高く、環境に配慮した、持続性ある成長」に向けた経済改革の方針を打ち出しており、特に、持続的な成長のための新技術の活用、経済基盤の多様化、生産性の向上、域内・国際サプライチェーンの再構築の重要性を謳っている。本プロジェクトの対象学科への支援では、実験・実習を通じて基礎知識、スキルを取得する基盤としての施設・機材を整備し、専攻分野において多様な課題分析力、応用力を身につけることにより、NSEDP9 の方針に合致した経済成長に貢献する能力を持つ人材育成に資することが期待される。

（３） 我が国援助政策・方針との整合性

我が国は対ラオス援助政策における 4 本柱の 1 つとして「産業の多角化と競争力強化、そのための産業人材育成」を掲げており、基礎教育の充実、および、高等・技術教育の拡充を開発課題として挙げている。この中で、産業界が求める質・ニーズに合った人材を輩出できるよう高等工学教育を重点的に支援するとしており、本プロジェクトは我が国の開発政策・方針と合致している。

また、我が国は現在「ラオス国産業発展のための工学人材強化プロジェクト」および「アセアン工学系高等教育ネットワーク（SEED-Net）」を技術プロジェクトにて実施し、NUOL 工学部への強化支援を行っており、これらの活動との相乗効果により、より高い援助効果の発現が見込まれる。

４－４－２ 有効性

本プロジェクトの実施により、期待される効果は以下のとおりである。

（１） 定量的効果

指標	基準値 (2021 年)	目標値 (2027 年) 【事業完成 3 年後】
（整備した）機材を活用するコース（課程）数が増加する。（注 1）	0	16
（整備した）機材を活用し研究および実験・実習を行う実験・実習室が増加する。	0	26
（整備した）機材を活用し実験・実習を行う学生数（4 年制学士課程の 3-4 年生および 2 年制夜間学士課程の 1-2 年生）が増加する。（注 2）	0	1,820

（出典：調査団作成）

（注 1）目標値は、対象 6 学科のコース（課程）の合計数。

- 機械工学科：4 年制学士課程（機械工学専攻、工業工学専攻、材料工学専攻）、2 年制夜間学士課程（機械工学専攻）（計 4 課程）
- 土木工学科：4 年制学士課程、2 年制夜間学士課程（計 2 課程）
- 道路橋梁工学科：4 年制学士課程、2 年制夜間学士課程（計 2 課程）

- 交通物流工学科：4 年制学士課程（計 1 課程）
- 電気工学科：4 年制学士課程（電気工学専攻、水力発電工学専攻)、2 年制夜間学士課程（電気工学専攻）(計 3 課程)
- 電子通信工学科： 4 年制学士課程（電子工学専攻、通信工学専攻)、2 年制夜間学士課程（電子工学専攻、通信工学専攻）(計 4 課程)

（注 2）目標値は、対象 6 学科の 4 年制学士課程（計 10 課程）の 3-4 年生、および、2 年制夜間学士課程（計 6 課程）の 1-2 年生の定員数の合計。

（２） 定性的効果

① NUOL 工学部の施設・機材を整備することにより、教育・研究環境が改善される。

② 高等教育の拡充を通じ、産業界のニーズに合った工学人材が育成される。

以上により、本プロジェクト実施の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

資　料

資料１　調査団員・氏名

（１）　現地調査Ⅰ（2021 年 3 月 28 日～4 月 25 日）

	氏名	担当業務	所属
1	眞田　明子	総括	JICA ラオス事務所
2	井上　数馬	計画管理 1	JICA 人間開発部 高等・技術教育チーム
3	額田　聖菜	計画管理 2	JICA ラオス事務所
4	窪田　周子	計画管理 3	JICA 人間開発部 高等・技術教育チーム
5	道川　久文	業務主任／建築計画	(株)毛利建築設計事務所
6	玉木　智宏	副業務主任／機材計画／運営維持管理計画	インテムコンサルティング(株)
7	荒又　多美子	建築設計／自然条件調査	(株)毛利建築設計事務所
8	福島　健	施工計画／積算	
9	岡本　亮治	調達計画／積算	インテムコンサルティング(株)
10	中野　明子	教育計画	(株)パデコ

※1 JICA 本部団員は、オンラインにて協議参加した。

※2 設備設計団員（鈴木　正彦、㈱毛利建築設計事務所）は現地調査Ⅰに参加せず、国内からの遠隔対応とした。

（２）　現地調査Ⅱ（2021 年 11 月 9 日～11 月 21 日）

	氏名	担当業務	所属
1	眞田　明子	総括	JICA ラオス事務所
2	井上　数馬	計画管理 1	JICA 人間開発部 高等・技術教育チーム
3	額田　聖菜	計画管理 2	JICA ラオス事務所
4	窪田　周子	計画管理 3	JICA 人間開発部 高等・技術教育チーム
5	道川　久文	業務主任／建築計画	(株)毛利建築設計事務所
6	玉木　智宏	副業務主任／機材計画／運営維持管理計画	インテムコンサルティング(株)
7	荒又　多美子	建築設計／自然条件調査	(株)毛利建築設計事務所

※3 JICA 本部団員および建築設計／自然条件調査団員はオンラインにて協議参加した。

資料２　調査行程

（１）　現地調査Ⅰ（2021 年 3 月 28 日～4 月 25 日）

		A	B	C	D	E	F	G
		官団員	業務主任／建築計画	副業務主任／機材計画／運営維持管理計画	建築設計／自然条件調査	施工計画／積算	調達計画／積算	高等教育計画
		眞田　明子、井上　数馬 額田　聖菜、窪田　周子	道川　久文	玉木　智宏	荒又　多美子	福島　健	岡本　亮治	中野　明子
2021/3/13	土		東京→クアラルンプール					
2021/3/14	日		クアラルンプール→ビエンチャン（隔離期間：1日目）					
			（現地隔離期間：2021/3/27まで14日間）					
2021/3/28	日		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ
2021/3/29	月		JICA事務所表敬・打合せ NUOL工学部表敬・打合せ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ
2021/3/30	火		NUOL工学部との協議 （ICR説明協議、工学部キャンパス視察）	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ
2021/3/31	水		NUOL工学部との協議 （ICR説明協議、NUOL本部キャンパス Center of Excellence 視察）	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ
2021/4/1	木		NUOL工学部との協議 建築計画関連調査	NUOL工学部との協議（機材計画−共通施設機材）	NUOL工学部との協議 現地再委託調査（地形測量）準備	施工計画／積算および設備設計関連調査	Cに同じ	高等教育計画関連調査
2021/4/2	金		建築計画関連調査 JICA本部・事務所打合せ（オンライン）	NUOL工学部との協議（機材計画−共通施設機材） JICA本部・事務所打合せ（オンライン）	資料作成 JICA本部・事務所打合せ（オンライン）	同上	Cに同じ	同上
2021/4/3	土		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ
2021/4/4	日		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ
2021/4/5	月		NUOL工学部との協議およびキャンパス内調査 建築計画関連関連調査	NUOL工学部との機材計画協議（学科別）および既存機材調査	NUOL工学部との協議およびキャンパス内調査（建築設計関連） 現地再委託調査（地盤調査）準備	施工計画／積算および設備設計関連調査	Cに同じ	高等教育計画関連調査
2021/4/6	火		同上	同上	同上	同上	Cに同じ	同上
2021/4/7	水		同上	同上	実施体制にかかる協議用資料作成 現地再委託調査（地中埋設物）準備	同上	Cに同じ	同上
2021/4/8	木		同上	同上	建築設計関連調査 現地再委託調査（地中埋設物）準備	同上	Cに同じ	
2021/4/9	金		建築計画関連調査 実施体制にかかる合同協議（MOES、NUOL、NUOL工学部、JICA）	機材計画関連調査 実施体制にかかる合同協議（MOES、NUOL、NUOL工学部、JICA）	現地再委託調査（地形測量）準備 実施体制にかかる合同協議（MOES、NUOL、NUOL工学部、JICA）	同上	PCR検査 機材計画関連調査 実施体制にかかる合同協議（MOES、NUOL、NUOL工学部、JICA）	高等教育計画関連調査 実施体制にかかる合同協議（MOES、NUOL、NUOL工学部、JICA）
2021/4/10	土		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	PCR検査結果受領 団内協議、書類整理	
2021/4/11	日		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ	ビエンチャン →クアラルンプール	
2021/4/12	月		建築計画関連調査	調達計画・積算関連調査	合同協議議事録作成 ミニッツ（案）作成	施工計画／積算および設備設計関連調査	クアラルンプール→東京	
2021/4/13	火		同上	同上	ミニッツ（案）作成	同上		
2021/4/14	水		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ		Bに同じ
2021/4/15	木		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ		
2021/4/16	金	ラオス正月	団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ		
2021/4/17	土		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ		
2021/4/18	日		団内協議、書類整理	Bに同じ	Bに同じ	Bに同じ		Bに同じ
2021/4/19	月		建築計画関連調査 （オンライン）JICA本部・事務所打合せ	調達計画・積算関連調査 （オンライン）JICA本部・事務所打合せ	建築設計関連調査 （オンライン）JICA本部・事務所打合せ（	施工計画／積算および設備設計関連調査		高等教育計画関連調査 （オンライン）JICA本部・事務所打合せ
2021/4/20	火	（オンライン）ミニッツ協議（NUOL工学部）	Aに同じ	Aに同じ	Aに同じ	施工計画／積算および設備設計関連調査 地形測量立会い		Aに同じ
2021/4/21	水	（オンライン）ミニッツ協議（MOES、NUOL、NUOL工学部）	Aに同じ	Aに同じ	Aに同じ 現地再委託調査（地盤調査・地中埋設物調査）準備	施工計画／積算および設備設計関連調査		Aに同じ
2021/4/22	木	ミニッツ署名（ロックダウン措置により持ち回りでの署名）	書類整理	Bに同じ	現地再委託調査関連業務（ロックダウン中の対応にかかる調整を含む）	施工計画／積算および設備設計関連調査 地盤調査・地中埋設物調査立会い		Aに同じ
2021/4/23	金	（オンライン）JICA事務所長報告	PCR検査 （オンライン）JICA事務所長表敬・報告	Bに同じ	Bに同じ	PCR検査 施工計画／積算および設備設計関連調査		（オンライン）JICA事務所長表敬・報告
2021/4/24	土		PCR検査結果受領、団内協議、書類整理					団内協議、書類整理
2021/4/25	日		ビエンチャン→クアラルンプール					
2021/4/26	月		クアラルンプール→東京					

注：大使館報告は、帰国後の4月30日にオンラインで実施した。

（２）　現地調査 II（2021 年 11 月 9 日～11 月 21 日）

			A	B	C	D
			官団員	業務主任／建築計画	副業務主任／機材計画／運営維持管理計画	建築設計／自然条件調査
			眞田　明子、井上　数馬 額田　聖菜、窪田　周子	道川　久文	玉木　智宏	荒又　多美子
1	2021/10/28	木		東京→インチョン		
2	2021/10/29	金		インチョン→ビエンチャン（隔離期間：1日目）		
				（現地隔離期間：2021/11/11まで14日間）		
13	2021/11/9	火	（オンライン）準備調査報告書（案）説明・協議	（隔離期間中オンライン協議） 準備調査報告書（案）説明・協議	Bに同じ	Aに同じ
14	2021/11/10	水	（オンライン）準備調査報告書（案）協議	（隔離期間中オンライン協議） 準備調査報告書（案）協議	Bに同じ	Aに同じ
15	2021/11/11	木	（オンライン）ミニッツドラフト協議	（隔離期間中オンライン協議） ミニッツドラフト協議	Bに同じ	Aに同じ
16	2021/11/12	金		機材計画協議（工学部共通） ビエンチャン消防局ヒアリング	機材計画協議（工学部共通）	（ミニッツ最終化作業、 現地調査・協議支援）
17	2021/11/13	土		団内協議、書類整理	Bに同じ	
18	2021/11/14	日		団内協議、書類整理	Bに同じ	
19	2021/11/15	月		施設計画協議・補足調査	機材計画協議（土木工学分野）	（ミニッツ最終化作業、 現地調査・協議支援）
20	2021/11/16	火		施設計画協議・**補足調査**	機材計画協議（機械工学分野、電気・電子工学分野）	
21	2021/11/17	水		ミニッツ最終化作業	**B**に同じ	
22	2021/11/18	木	（オンライン）ミニッツ協議・署名 (持ち回りで署名)	ミニッツ協議	**B**に同じ	Aに同じ
23	2021/11/19	金		PCR検査、団内協議、書類整理	団内協議、書類整理	
24	2021/11/20	土		PCR検査結果受領、 団内協議、書類整理	団内協議、書類整理	
25	2021/11/21	日		ビエンチャン→クアラルンプール	書類整理	
26	2021/11/22	月		クアラルンプール→東京		

注：大使館報告およびJICA事務所報告は、帰国後の11月24日にオンラインで実施した。

資料３　関係者（面会者）リスト

ラオス国立大学（National University of Laos）

氏名	役職 （プロジェクトチーム役職）	所属
Assoc. Prof. Dr. Houngphet CHANTHAVONG	副学長	ラオス国立大学
Mr. Phouvong PHIMMAKONG	副室長	ラオス国立大学　国際関係室
Mr. Amkheng PHENGLASY	副室長	ラオス国立大学　国際関係室
Assoc. Prof. Dr. Khamphoui SOUTHISOMBATH	学部長 （プロジェクトマネージャー）	工学部
Dr. Somphone KANTHAVONG	副学部長	工学部
Assoc. Prof. Dr. Sengprasong PHRAKONKHAM	学部長補佐 （プロジェクトマネージャー補佐）	工学部　電気工学科
Assoc. Prof. Dr. Khampaseuth THEPVONGSA	学科長 （プロジェクトマネージャー補佐）	工学部　土木工学科
Dr. Deuansavanh PHOMMAVONGSA	課長 （プロジェクトコーディネーター）	工学部　総務課
Dr. Khamphao SISAAT	副課長	工学部　研究・学術サービス課
Dr. Vilay VANNALADSAYSY	副学科長	工学部　機械工学科
Dr. Sounthisack PHOMMACHANH	講師	工学部　機械工学科
Dr. Sengphet KEOKANGDONG	副学科長	工学部　機械工学科
Assoc. Prof. Sayphone HOUNGBOUNYUANG	学科長	工学部　機械工学科
Mr. Phongsavanh SENGAPHONE	講師	工学部　機械工学科
Mr. Bounladeth PHOTHITAI	講師	工学部　機械工学科
Mr. Sane SOUVANHNAKHOOMAN	講師	工学部　機械工学科
Ms. Phengsy BOUDIPONG	講師	工学部　機械工学科
Mr. Bounthavy SOUVANHNY	講師	工学部　機械工学科
Mr. Bounxuean BONPHAANKSONE	講師	工学部　機械工学科
Mr. Souksavat PHOUNSAVAT	講師	工学部　機械工学科
Assoc. Prof. Sengraty KITHAVONE	講師	工学部　機械工学科
Mr. Xayyalack VILAIDA	講師	工学部　機械工学科
Dr. Khamhou SAPHOUVONG	副学科長（学務担当）	工学部　土木工学科
Mr. Chayphet Inthaboualy	講師	工学部　土木工学科
Mr. khamseum SIOULIYAMAR	学科長	工学部　道路・橋梁工学科
Mr. Vernsone PHENGSOULITH	講師	工学部　道路・橋梁工学科
Mr. Phouthone SAYASEN	道路専攻主任	工学部　道路・橋梁工学科

Mr. Bounkhong KONGPHETSANAN	橋梁専攻主任	工学部　道路・橋梁工学科
Mr. Bounhome CHANSAVANG	鉄道・空港専攻主任	工学部　道路・橋梁工学科
Mr. Silisack KEOPHOUVONG	学科総務課長	工学部　道路・橋梁工学科
Mr. Sengchan KYOPHANMAHA	橋梁専攻副主任	工学部　道路・橋梁工学科
Mr. Anousone OUTTHALASADY	物流工学専攻主任	工学部　交通・物流工学科
Mr. Phongsavanh INTHAVONGSA (Louis)	副学科長補佐	工学部　交通・物流工学科
Mr. Sisouphanh PHOMMANIVONG	副学科長	工学部　交通・物流工学科
Mr. Vonechith THEPKAYSONE	交通環境専攻主任	工学部　交通・物流工学科
Mr. Anousak THAMMAVONG	交通工学専攻主任	工学部　交通・物流工学科
Mr. Bounmy SAYSONGKHAM	交通管理専攻主任	工学部　交通・物流工学科
Mr. Phonesay DOUANGMACHANH	講師	工学部　交通・物流工学科
Mr. Chanpheng PHOMMAVONE	講師	工学部　交通・物流工学科
Assoc. Prof. Khampha SIHANAKHONE	学科長	工学部　電気工学科
Mr. Soumek INTHALA	副学科長	工学部　電気工学科
Ms. Valasy CHOUNRAMANY	講師	工学部　電気工学科
Mr. Akasinh LUANGDUANGSITTHIDETH	講師	工学部　電気工学科
Mr. Vonevilay VILAYLUCK	講師	工学部　電気工学科
Mr. Miengma PHOMMAINH	講師	工学部　電気工学科
Assoc. Prof. Nouanchanh PANYANOUVONG	学科長	工学部　電子・通信工学科
Dr. Khamphong KHONGSOMBOON	副学科長（電子工学）	工学部　電子・通信工学科
Dr. Phosy PHANTHONGSY	講師（電子工学）	工学部　電子・通信工学科
Phutsavanh THONGPHANH	講師	工学部　電子・通信工学科
Xaysamone DITTAPHONG	講師	工学部　電子・通信工学科
Souksamai INSANKEOVILAY	講師	工学部　電子・通信工学科
Mr. Somchay SAISNITH	副課長	工学部　施設機材管理課
Mr. Boualy INDAVONG	副課長	工学部　施設機材管理課
Mrs. Vankham VILAVONG	課長	工学部　財務課
Dr. Santi KONGMANY	センター長	ラオス国立大学　中央研究所（環境分野）

教育・スポーツ省（Ministry of Education and Sports）

氏名	役職 （プロジェクトチーム役職）	所属
Dr. Daravone KITTIPHANH	次官	大臣官房
Assoc. Prof. Dr. Saykhong SAYNASINE	局長 （チェアパーソン）	高等教育局
Assoc. Prof. Dr. Lavanh VONGKHAMSANE	副局長	高等教育局
Mr. Sisamout SAENBOUTTARAJ	課長	対外関係局　二国間協力課長

首都ビエンチャン（Vientiane Capital）

氏名	役職	所属
Mr. Khammone CHOMMANIVONG	課長	公共事業交通局　宅都市計画環境課
Mr. Vientihane	担当官	公共事業交通局　住宅都市計画環境課
Mr. Thinnakone PHOMMAVONG	担当官	公共事業交通局　水道・環境管理課
Mr. Lamkha XAIYASARN	課長	公共事業交通局　交通管理課
Mr. Soutchai DOUANGDALA	副課長	公共事業交通局　道路・橋梁課
Mr. Ouyphet Phaosikham	副長	消防局

ラオス電力公社（Électricité du Laos）

氏名	役職	所属
Mr. Vongphasal SOUVANNAVONG	局長	技術計画局

在ラオス日本国大使館

氏名	役職	所属
古賀　俊行	一等書記官	在ラオス日本国大使館
加藤　明日香	二等書記官	在ラオス日本国大使館
菊地　大樹	三等書記官	在ラオス日本国大使館

JICA ラオス事務所

氏名	役職	所属
長瀬　利雄	所長	JICA ラオス事務所
押切　康志	次長	JICA ラオス事務所
Ms. Kittiyapha Phimpho	ナショナルスタッフ	JICA ラオス事務所

資料４　討議議事録

４－１．討議議事録１（2021 年 4 月 22 日署名）

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey on
the Project for Improvement of Facility and Laboratory Equipment
in the Faculty of Engineering, National University of Laos

In response to the request from the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Lao PDR"), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as "the Team") of the Project for Improvement of Facility and Laboratory Equipment in the Faculty of Engineering, National University of Laos (hereinafter referred to as "the Project") to the Lao PDR. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of the Lao PDR and the National University of Laos (hereinafter referred to as "NUOL") and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Vientiane, 22nd April, 2021

SANADA Akiko
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Assoc. Prof. Dr. Oudom PHONEKHAMPHENG
Acting President
National University of Laos
Lao People's Democratic Republic

Witness

Assoc. Prof. Dr. Khamphoui SOUTHISOMBATH
Dean
Faculty of Engineering
National University of Laos
Lao People's Democratic Republic

Assoc. Prof. Dr. Saykhong SAYNASINE
Director General
Department of Higher Education
Ministry of Education and Sports
Lao People's Democratic Republic

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve education/research environment of the Faculty of Engineering (hereinafter referred to as "FEN"), NUOL by upgrading facility and equipment for education/research activities, thereby contributing to the development of engineering human resources to meet the needs of industry in the Lao PDR.

2. Title of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as "the Preparatory Survey on the Project for Improvement of Facility and Laboratory Equipment in the Faculty of Engineering, National University of Laos".

3. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is in the FEN campus of NUOL, which is shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

4-1. The NUOL will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Education and Sports (hereinafter referred to as "MOES"). The MOES shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of the Lao PDR.

4-3. The Lao PDR side agreed to make further discussions with the concerned ministries and authorities to conclude "the Recipient" and "the Executing Agency" to be defined in the Grant Agreement for the Project, in accordance with the legislations of the Lao PDR and from the aspects of smooth implementation of the Project.

5. Items requested by the Government of the Lao PDR

5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items and their priorities

requested by the Government of the Lao PDR and NUOL are as follows:

- The facility components as shown in Annex 3-1.
- The equipment list with priorities as shown in Annex 3-2.

5-2. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the Preparatory Survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be subject to the approval by the Government of Japan.

6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

6-1. The Lao PDR side agreed that the procedures and basic principles and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 4 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of the implementation of the Project, JICA requires the Lao PDR side to submit the Project Monitoring Report, the form of which is attached as Annex 5.

6-2. The Lao PDR side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 6, for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 6 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

The contents of Annex 6 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.

7. Schedule of the Survey

7-1. The Team will proceed with further survey in the Lao PDR until 24th April 2021.

7-2. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to the Lao PDR in order to explain its contents around November 2021.

7-3. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Lao PDR side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to the Lao PDR around March 2022.

7-4. The above schedule is tentative and subject to change.

8. Environmental and Social Considerations

8-1. The Lao PDR side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social

Considerations (April, 2010).

8-2. The Project is categorized as "C" from the following considerations:

Not located in a sensitive area, nor has it sensitive characteristics, nor falls it into sensitive sectors under the Guidelines, and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

9. Other Relevant Issues

9-1. Higher Educational Planning

(1) The Lao PDR side agreed to set an appropriate number of students and faculty members in order to utilize the equipment and facilities for effective experimental and practical works.

(2) The Lao PDR side agreed to provide the following documents by the end of April 2021.

- Annual School Census: 2018-19, 2019-20, 2020-21 (any data currently available)
- Budget for NUOL (income and expenditure from 2016/17 – 2020/21) and any available information on future budget plan.
- Budget for Higher Education (income and expenditure from 2016/17 – 2020/21) and any available information on future budget plan.

9-2. Equipment Planning

(1) Both sides confirmed the necessity of budget allocation by NUOL for operation and maintenance of the equipment to be procured by the Project. The approximate cost for operation and maintenance of the equipment will be calculated at the analysis stage in Japan.

(2) The Lao PDR side agreed to provide the following information by the end of April 2021.

- Future 5-year budget plan after hand over of the Grant Aid Project, such as operation and maintenance cost, additional staffing cost, etc.
- Information for the blank columns in "Requested Equipment List" requested to each target department on April 19, 2021.

9-3. Facility Planning

(1) Both sides confirmed about the proposed locations for new facilities construction as shown in Annex 3-1.

(2) Both sides agreed that details of facility planning to be prepared on the basis of the requested items shown in Annex 3-1 will be explained and discussed through a series of online meetings held between the Team and FEN-NUOL at the analysis stage in Japan.

(3) The Lao PDR side understood that furniture for new facilities to be constructed by

the Project, which are not included in the equipment components, will be provided as a part of the facility components. Details of furniture items will be explained to the Lao PDR side through email/online communication and when the mission is dispatched in order to explain Draft Preparatory Survey Report.

(4) The Lao PDR side understood that solar photovoltaic generation system requested by NUOL would be carefully considered in Japan whether it will be a part of facility components. Details of such system will be explained to the Lao PDR side when the mission is dispatched in order to explain Draft Preparatory Survey Report.

9-4. Construction Planning

(1) The Lao PDR side agreed that "A3" building (Civil Engineering Department building) will be temporarily closed during construction period in order to maintain safety of both the campus area and construction area. The Lao PDR agreed that Civil Engineering Department will be temporarily moved to other alternative facilities within the campus and necessary equipment, furniture, etc. will be transferred from/to "A3" building at the responsibility of FEN-NUOL.

(2) The Lao PDR side agreed that the East gate of FEN-NUOL campus may be occupied for construction purpose during construction period. Details of temporary plan will be studied in Japan, and it will be explained to the Lao PDR side when the mission is dispatched in order to explain Draft Preparatory Survey Report.

9-5. Demolition of Existing Structures and other Preparatory Works to be done by the Lao PDR Side

(1) The Lao PDR side agreed to be responsible for demolition of the designated structures, including but not limited to the followings, prior to implementation of the Project, in principle.

- Roofed motorbike parking lot near the East gate
- A guard house near the East gate
- Concrete slabs at the court yard near the Dean's office

(2) The Lao PDR agreed to demolish underground structures as well as superstructures, of and around the designated structures. The detailed extent of demolition works will be studied in Japan, and it will be explained to the Lao PDR side when the mission is dispatched in order to explain Draft Preparatory Survey Report.

(3) The Lao PDR side agreed that other preparatory works, such as removal of trees and rerouting of existing electrical cables, shown in Annex 6 are to be undertaken by the Lao PDR side prior to implementation of the Project. Detailed work items, expected costs and accurate deadlines of the preparatory works will be explained to the Lao PDR side when the mission is dispatched in order to explain Draft Preparatory Survey Report.

9-6. Operation and Maintenance of Center of Engineering for Sustainable Development

(1) The Lao PDR side explained and the Team understood about the concepts of "Center of Engineering for Sustainable Development (hereinafter referred to as "CESD") as follows:

- CESD is to be established as a center facility for FEN-NUOL, and it will be managed and operated under the responsibility of Vice Dean for Research &Academic Service Division, Post Graduate Studies Division and Student Affair Division of FEN-NUOL.
- CESD will contain education/research equipment which is utilized by all departments of FEN-NUOL, so that enhancement of academic communication/cooperation among different departments of FEN-NUOL is expected.
- CESD can contribute to academic-industrial collaboration through such comprehensive and academic cooperation among department of FEN-NUOL. CESD is expected to have meeting/conference rooms for such activities.
- CESD is expected to have an exhibition space for education/research activities.

(2) The Lao PDR side agreed to secure and allocate the necessary budget and staff for the proper operation and maintenance of CESD facilities and equipment.

9-7. Gender Mainstreaming

Both sides confirmed that following gender elements shall be duly reflected in the scope of Preparatory Survey.

(a) Collection of information and gender disaggregated data for assessment of gender needs.

(b) Examination of gender-responsive measures based on the assessment, such as:

- ✓ Facility design that reflects gender-specific needs.
- ✓ Selection of equipment that reflects gender-specific needs and ensure usability by women.
- ✓ Collection of gender-disaggregated data for monitoring and evaluation (in case gender-related data is included in the indicators for project objective).

9-8. Exemption from Customs Duties, Taxes and Fiscal leaves

Both sides confirmed that customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which may be imposed in the Lao PDR with respect to the purchase of the products and/or the services, are to be exempted.

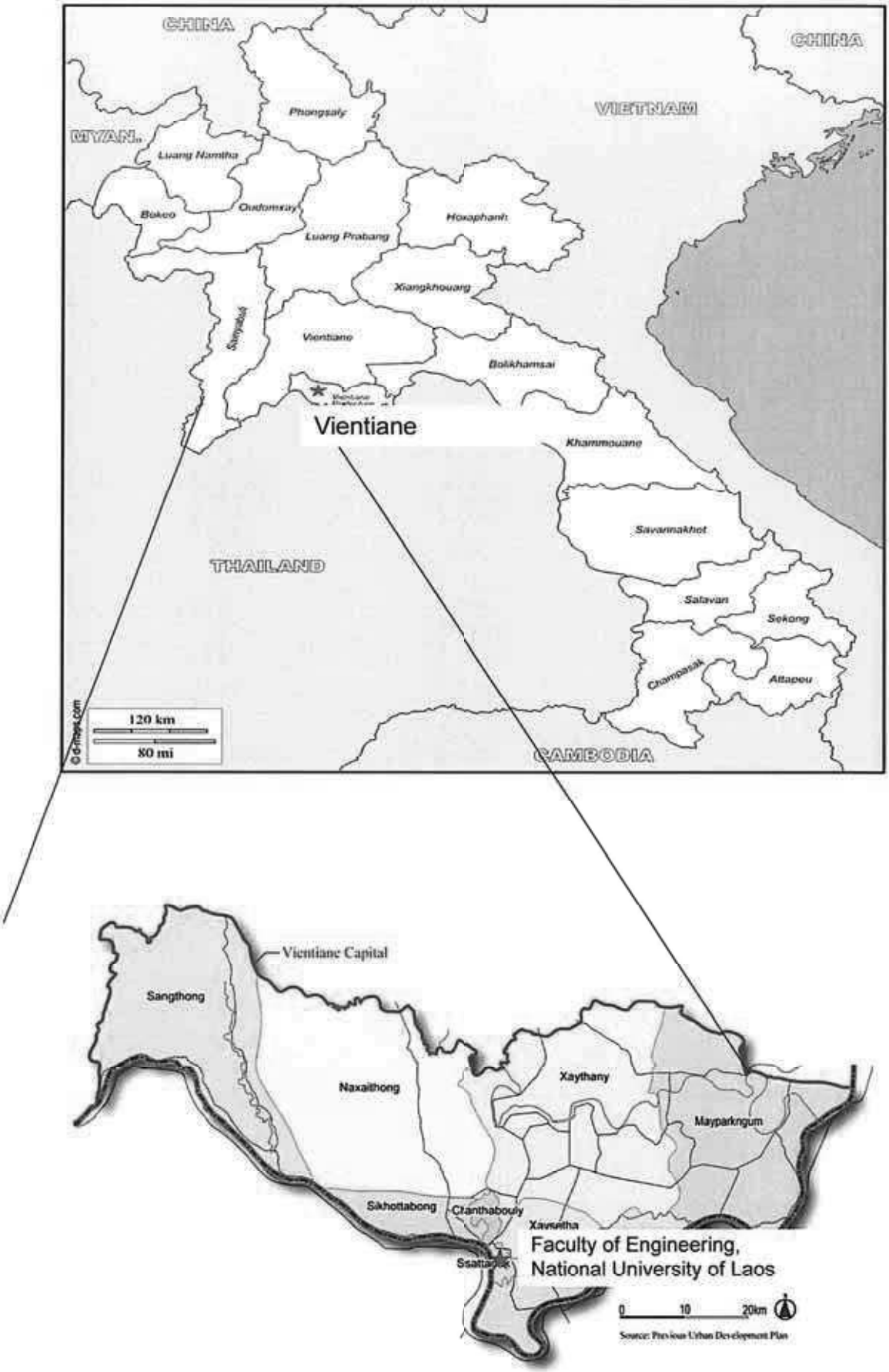
9-9. Measures related to Safety Management

As shown in Annex 6, both sides confirmed that NUOL shall take necessary measures to ensure and maintain the safety of the Project site and the persons related to the implementation of the Project, in cooperation with relevant authorities such as police.

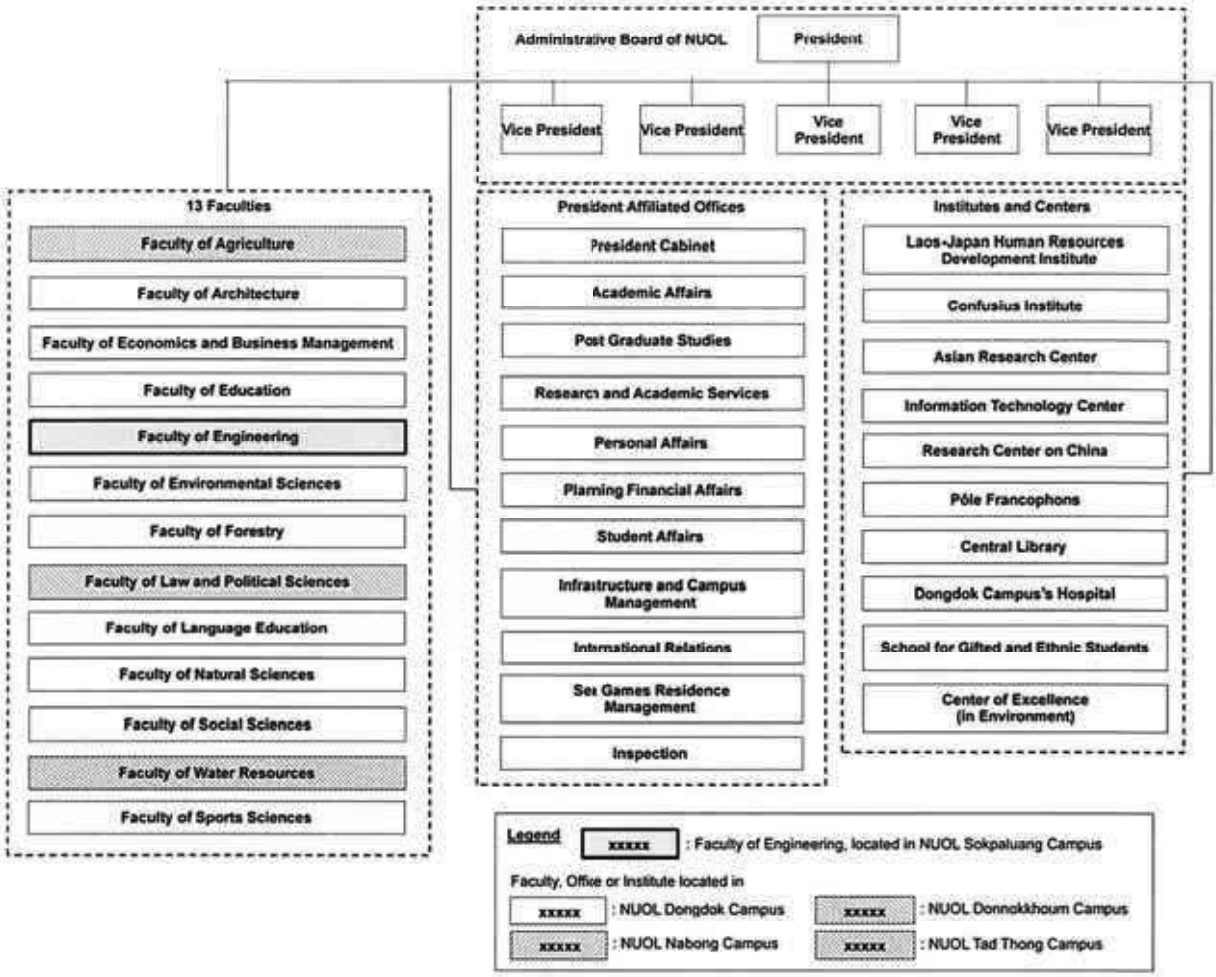
Annex 1 Project Site
Annex 2 Organization Chart
Annex 3-1 Requested Items (Facility Components)
Annex 3-2 Requested Items (Equipment List with Priorities)
Annex 4 Japanese Grant
Annex 5 Project Monitoring Report (template)
Annex 6 Major Undertakings to be taken by the Government of the Lao PDR

Annex 1

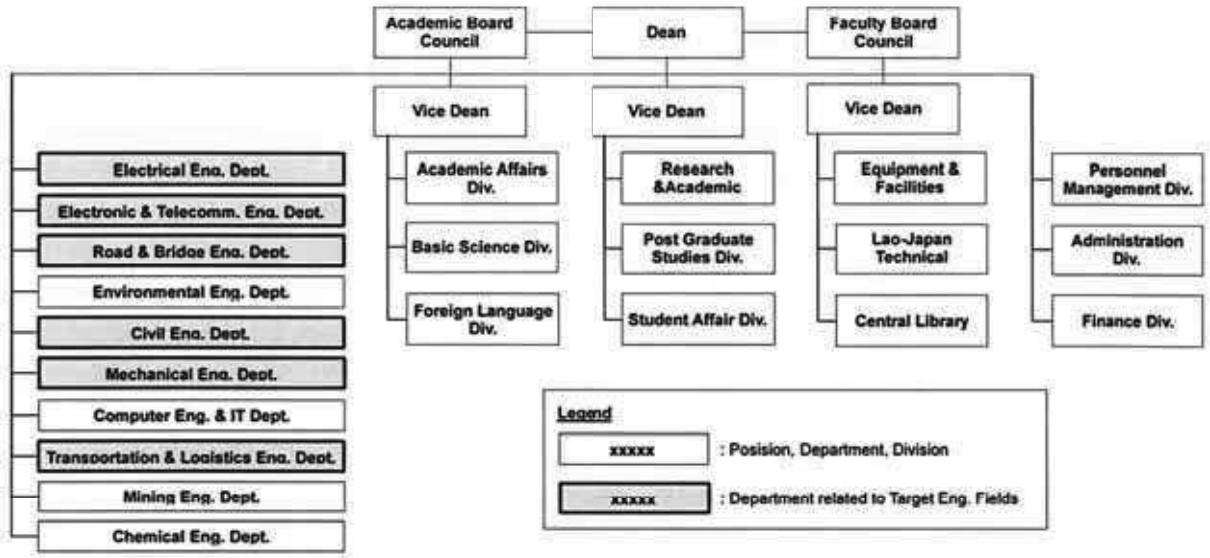
Project site



Annex 2



Organization Chart for National University of Laos (NUOL)



Organization Chart for Faculty of Engineering, NUOL

Annex 3-1 Requested Items (Facility Components)

(1) Proposed Locations for New Facilities Construction

- The proposed locations (sites) for new facilities construction are Sites A, B and C shown in the map.
- Center of Engineering for Sustainable Development (CESD) is planned to be constructed at Site A.
- Laboratory Buildings are planned to be constructed at Site B.
- Site C will be planned as temporary facility area for construction works, while it might be considered as alternative site for new construction if necessary.
- A3 building may be temporalily closed during construction period.

(2) Requested Items (Facility Components)

Notes: 1) Facility components are subject to change depending on the laboratory equipment to be selected.
2) Air conditioning system (A/C) will be planned for laboratory rooms, offices and meeting rooms, in principle. However, A/C/ will not be considered for laboratory rooms which materials are frequently carried in/out and/or whose doors/windows mostly keep open.

Center of Engineering for Sustainable Development (CESD)

No.	Room name	Floor	Remarks
Laboratories			
1	Chemical analysis equipment room	1	
2	Chemical analysis preparation room	1	
3	Physical Measurement Laboratory	1	
4	Precision Measuring & Solid Forming Laboratory	1	
5	Electron microscope room	1	
6	X-ray analysis room	1	
7	Electron microscope and X-ray analysis preparation room	1	
8	Flume laboratory	1	
9	High voltage laboratory	1	
10	High voltage preparation room	1	
11	Computer room (1)	2	
12	Computer room (2)	2	
13	Wind tunnel laboratory	2	
14	Wind tunnel and flume preparation room	2	
Common Facilities			
15	Administration office	1	For CESD management staff
16	Meeting Room (1)	2	Meeting for inside or outside FEN
17	Meeting Room (2)	2	Meeting for inside or outside FEN
18	Meeting Room (3)	2	Meeting for inside or outside FEN
19	Lecture Room (1)	2	Lecture on usage of equipment
20	Exhibition Room	2	Exhibition of research theme
21	Entrance hall, Corridor, Exhibition corridor, Stairs, Slope	1-2	
22	Toilet, Pantry	1-2	
23	Server Room	1	

Laboratory Block-1 (Mechanical, Road&Bridge, Transportaion&Logistics, Electrical and Electronics)

No.	Room name	Floor	Remarks
Mechanical Engineering Department			
24	Metalworking training room	1	
25	Machining training room	1	
26	Engine laboratory	1	
27	Fluid Mechanics Laboratory	1	
28	Machining training preparation room	1	
29	Material Measuring Laboratory	2	
30	Material Measuring Preparation room	2	
31	Engine preparation room	1	
Road and Bridge Engineering Department			
32	Soil testing laboratory (1)	1	Drain Pit
33	Soil testing laboratory (2)	1	Drain pit
34	Soil testing preparation room	1	
35	Surveying Instrument Room for R&B	2	
36	Material storage for RB Dept.	2	
Transportation & Logistics Engineering Department			
37	Transportation and Logistics Engineering Laboratory (1)	2	
38	Transportation and Logistics Engineering Laboratory (2)	2	
39	Computer room for T&L	2	
Electronics & Telecommunication Engineering Department			
40	Electronics laboratory (1)	3	
41	Electronics laboratory (2)	3	
42	Electronics laboratory (3)	3	
43	Electronics preparation room	3	
Electrical Engineering Department			
44	Electrical engineering laboratory (1)	3	
45	Electrical engineering laboratory (2)	3	
46	Electrical engineering laboratory (3)	3	
47	Electrical engineering preparation room	3	
Common Facilities			
48	Office	2	
49	Atrium, Corridor, Stairs, Elevator shaft, Electrical room	1-3	Elevator car is future work by the Client
50	Toilet, Pantry	1-3	
51	Server room	1-3	

Laboratory Block-2 (Civil Engineering & CESD)

No.	Room name	Floor	Remarks
Civil Engineering Department			
52	Concrete mixing room	1	Drain trench, test piece curing pool
53	Concrete testing laboratory	1	Concrete base
54	Structure testing laboratory	1	Concrete base
55	Concrete testing preparation room	1	
56	Soil testing laboratory	1	Drain pit
57	Soil testing preparation room	1	
58	Surveying Instrument room for CE	2	
59	Chemical analysis laboratory	2	
60	Chemical analysis preparation room	2	
61	Material storage for CE Dept.	2	
Center of Engineering for Sustainable Development (CESD)			
62	Material testing room	1	Ceiling height 5m or more, wide shutter
63	Material testing preparation room	1	
Common Facilities			
64	Atrium, Corridor, Stairs	1－2	
65	Toilet, Pantry	1	
66	Server room	1	

Annex 3-2 Requested Items (Equipment List with Priorities)

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
1	CESD-1	High Speed Camera	1	A
2	CESD-2	Sequential X-Ray Fluorescence Spectrometer	1	B
3	CESD-3	Powder X-ray diffractometer (XRD)	1	A
4	CESD-4	UV-Visible Spectrophotometer	1	A
5	CESD-5	Water Distiller	1	B
6	CESD-6	Electric Furnace for Metal Melting	4	A
7	CESD-7	Refrigerator	1	B
8	CESD-8	Electric Balance Set	4	A
9	CESD-9	Electric vihecle charging test	4	A
10	CESD-10	EV Motor Test Bench	1	B
11	CESD-11	Scanning Electron Microscope (SEM) w/Coating machine	1	A
12	CESD-12	Wind Tunnel (for Civil Engineering Field)	1	B
13	CESD-13	2000kN Universal Testing Machine	1	A
14	CESD-14	Hydraulic Actuator Fatigue Tester (300kN) - Horizontal loading	1	B
15	CESD-15	Fatigue Testing Machine - Verticcal loading	1	B
16	CESD-16	Fiber tensile strength testing machine	1	A
17	CESD-17	Concrete Permeability Testing	1	A
18	CESD-18	Impact Echo	1	B
19	CESD-19	Infrared Thermography	1	B
20	CESD-20	Ultrasonic weld inspection	1	A
21	CESD-21	Magnetic particle inspection for Surface crack detection	1	A
22	CESD-22	Liquid Penetration Inspection (LPI)	1	B
23	CESD-23	Soil Investigation Drilling Machine	1	A
24	CESD-24	Dynamic cone penetrometer tool	1	A
25	CESD-25	Sonic Integrity Test (SIT)	1	B
26	CESD-26	Proceq GPR live	1	A
27	CESD-27	Dynamic Pile Load Test System	1	B
28	CESD-28	Road Surface Friction Coefficient Test Equipment	1	A
29	CESD-29	Road Roughness Tester	1	A
30	CESD-30	Road Length Measurement Wheel	1	B
31	CESD-31	Portable Axle Weigh Pads	2	B
32	CESD-32	Traffic Counting Camera	4	B
33	CESD-33	Digital Noise Meter for Noise Level Testing	4	A
34	CESD-34	Traffic Monitoring System	1	A
35	CESD-35	VISSIM Traffic Simulation Software with Computer	1	A
36	CESD-36	Impedance Analyzer	1	A
37	CESD-37	Thermal Camera	1	A
38	CESD-38	Digital Oscilloscope	1	A
39	CESD-39	Function/Arbitrary Waveform Gererator	1	A
40	CESD-40	Digital Multimeter	1	B
41	CESD-41	Spectrum Analyzer/Signal Analyzer	1	A
42	CESD-42	Logic Analyzer	1	B
43	CESD-43	High Voltage Experimental Equipment	1	A
44	CESD-44	Oscilloscope for High Voltage Measuring	1	A
45	CESD-45	Solar/Wind Energy Advanced Trainer	1	B
46	ME-1	Hand Tool Set	40	A

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
47	ME-2	Power Tool Set	10	A
48	ME-3	Dimension Measuring Equipment Set	40	A
49	ME-4	Electric Furnace	3	A
50	ME-5	Metal Specimen Processing Machine	2	A
51	ME-6	Metallurgical Microscope	3	B
52	ME-7	Rockewll Hardness Tester	2	A
53	ME-8	Thermogravitric Analysis (TGA/DSC)	1	A
54	ME-9	Infrared Spectroscopy (FTIR) (Reconsider)	1	A
55	ME-10	X-Ray Fluorescence Spectrometer (XRF)	1	A
56	ME-11	Particle size analysis (PSA)	1	A
57	ME-12	Electric Balance	3	A
58	ME-13	Impact Testing Machine	1	A
59	ME-14	Vibration Experimental Device	1	B
60	ME-15	Structural Mechanics Experimental Device	1	A
61	ME-16	Boiler Experimental Device	1	A
62	ME-17	Air Conditioning Experimental Device	1	A
63	ME-18	Renewable Energy Experimental Device	1	A
64	ME-19	Gasoline+Diesel Engine Experimental Device	1	A
65	ME-20	Gasturbine Experimental Device	1	A
66	ME-21	Exhaust Gases Analyzer	1	A
67	ME-22	DC Welder	4	A
68	ME-23	TIG + MIG Welder	4	A
69	ME-24	Double Headed Grinder	2	A
70	ME-25	Surface Grinding Machine	1	A
71	ME-26	3D Printer (plastic)	2	A
72	ME-27	Oxyacetylene Welding Set	4	A
73	ME-28	Band Saw	1	A
74	ME-29	Table Top CNC Vertical Milling Machine	10	A
75	ME-30	Multi Joint Robot	2	A
76	ME-31	Automation Trainer	2	A
77	ME-32	Lathe machine	1	A
78	ME-33	Bench drilling machine	1	A
79	ME-34	Milling Machine	1	A
80	ME-35	Blade sharpener (floor type)	1	A
81	ME-36	Folding machine	1	A
82	ME-37	Cutting machine	1	A
83	ME-38	Rolling machine	1	A
84	ME-39	Water Pumping Circulation system	1	A
85	ME-40	Hot air Oven for 150degs.C	1	A
86	ME-41	Shop press	1	A
87	ME-42	Friction Lost Experimental Device	1	A
88	ME-43	Oxygen bomb calorimeter	1	A
89	ME-44	Laboratory emission monitoring system (LEMS)	1	A
90	ME-45	Solar power meter	1	A
91	ME-46	CHN Analyzer	1	A
92	ME-47	Engine Dynamometter	1	A
93	CE-01	Pallet Truck Hydraulic	2	A
94	CE-02	Specimen grinding machine	1	A

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
95	CE-03	Specimen cutting machine for Con.	1	A
96	CE-04	Specimen cutting machine for steel	1	A
97	CE-05	Marking-off machine for steel speciment	1	A
98	CE-06	Deformed Bar Bending Cutting Machine	1	B
99	CE-07	Distiller	2	B
100	CE-08	Chemical Analysis Equipment Set	4	B
101	CE-09	Jartester	4	B
102	CE-10	Spectrophotometer	1	A
103	CE-11	Los Angeles Testing Machine	1	A
104	CE-12	Aggregate Crusher	1	A
105	CE-13	Blaine Air Permeability Testing Apparatus	2	A
106	CE-14	Cement Agglutination Test Apparatus	2	B
107	CE-15	Mortar Mixer	2	A
108	CE-16	Pull-Off Tester (Bond Strength Tester)	1	A
109	CE-17	Constant Temperature Bath	1	B
110	CE-18	Set of Vebe Test equipment	2	A
111	CE-19	Loss on ignition test mechine	1	B
112	CE-20	Concrete Breaker	2	B
113	CE-21	Concrete compression machine 1500 kN semi-automatic,	1	A
114	CE-22	Steel Tesile Testing Machine, 600 kN	1	B
115	CE-23	Concrete flexural machine 200 kN automatic,	1	B
116	CE-24	Cold bend testing machine	1	B
117	CE-25	Structural TM 1000KN w/ Electro-hydraulic control	1	B
118	CE-26	Shaking Table	1	A
119	CE-27	Set of Vibration Acceleration Measuring Device in vertical	2	A
120	CE-28	Half cell potential tester, corrosion test	1	A
121	CE-29	Pullout test apparatus	2	B
122	CE-30	Moisture meter "Surveymaster"	2	B
123	CE-31	Carbonation test	2	B
124	CE-32	Chloride field test system	2	B
125	CE-33	Chloride Ion penetration meter	2	B
126	CE-34	Digital resistivity 2-probe array meter	2	B
127	CE-35	Windsor pin penetrometer	2	B
128	CE-36	Deflectometer with telescopic	2	A
129	CE-37	Resonance Frequency	2	B
130	CE-38	Soil Sieve Shaker	2	B
131	CE-39	Soil crusher	1	B
132	CE-40	Soil Density Measuring Instrument	2	B
133	CE-41	Soil Particle Size Measuring Instrument (Hydrometer method)	2	A
134	CE-42	Soil Liquid Limit Measuring Instrument	4	A
135	CE-43	Motorized liquid limit device	2	A
136	CE-44	Soil Constant Temperature Dryer	2	A
137	CE-45	Soil Compaction Tester (Nuclear moisture density gauge)	1	B
138	CE-46	CBR Testing Machine	2	A
139	CE-47	Constant Water Level Permeability Tester	1	A
140	CE-48	Change Water Level Permeability Tester	1	B
141	CE-49	Falling Head Permeability Tester	2	A
142	CE-50	Soil Consolidation Tester	2	A

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
143	CE-51	Direct Shear Teseter	2	A
144	CE-52	Uniaxial Compression Tester	2	A
145	CE-53	Triaxial Compression Tester complete set with accessaries	2	A
146	CE-54	Sand density cone apparatus	2	A
147	CE-55	Soil die cutter with Hollow punches and Tampers	2	B
148	CE-56	Particle size distribution - Pipette method	1	B
149	CE-57	Cross Hole Ultrasonic System,	2	B
150	CE-58	Plate bearing equipment, 200 kN, 3 dial gauges	1	A
151	CE-59	Field inspection pocket vane tester	2	B
152	CE-60	Field CBR test set	2	A
153	CE-61	Electric Balance	3	A
154	CE-62	Surface soil samplers	2	B
155	CE-63	Hot plates	2	A
156	CE-64	Test sieves for soil testing conform to ASTM D 442-63	3	A
157	CE-65	Wheel Tracking Testing Mashine	1	B
158	CE-66	Asphalt Tamping TM, ASC-Asphalt Shear Box Compactor	1	B
159	CE-67	Soxhlet modified method	2	A
160	CE-68	Skid resistance and friction tester	2	A
161	CE-69	Asphalt Mix Analyzer	1	B
162	CE-70	The Marshell Stability machine	1	A
163	CE-71	Constant Temperature Water Bath (set)	2	B
164	CE-72	15kg Buoyancy Balance Set for gravity of aggregates.	1	A
165	CE-73	BS Manual Conpaction Pedestal With Compaction Hammer	1	A
166	CE-74	Mashall Compaction Moulds(set)	10	A
167	CE-75	Bitmen Picnometer, Hubbard-Carmick specific gravity	7	A
168	CE-76	Gas pycnometer for Aggregrate and Sand, Cone pyknometer	4	A
169	CE-77	Quantative Extraction (set)	3	A
170	CE-78	Benkelmam Beam	2	A
171	CE-79	Flash and Fire Point Betum (set)	2	A
172	CE-80	Traffic Counter	5	A
173	CE-81	Speed Counter	5	A
174	CE-82	Sound Level Meter	5	A
175	CE-83	GPS Positioning System	5	A
176	CE-84	GPS Surveyor	4	B
177	CE-85	Set of RTK Base Stations	4	B
178	CE-86	Digital Level	4	A
179	CE-87	Fixed Wing UAV	1	B
180	CE-88	Computer + Pix4mapper Software	1	A
181	CE-89	Desktop computer including accessories	11	B
182	CE-90	Construction Planning tool (Primavera Software)	1	B
183	CE-91	BIM tool (Autodesk Revit Software)	1	B
184	CE-92	Construction cost estimate tool (PlanSwift Software)	1	B
185	CE-93	Construction Simulation and Management Software	1	B
186	CE-94	Infrastructure Simulation tool (Autodesk Civil 3D Software)	1	B
187	CE-95	Construction VDO recorder equipment (TIME Lapse Camera)	4	B
188	CE-96	Pressure measurement Bench	1	A
189	CE-97	Flow Visualisation	1	B
190	CE-98	Pitot Tubes	1	A

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
191	CE-99	Impact of a Jet	1	B
192	CE-100	Flow Measurement Methods	1	B
193	CE-101	Francis Turbine	1	B
194	CE-102	Pelton Turbine	1	B
195	CE-103	Pipe Surge And Water Hammer	1	B
196	CE-104	Fluid Friction Apparatus	1	B
197	CE-105	Liquid Sedimentation Apparatus	1	B
198	CE-106	Weather Station	1	B
199	CE-107	Hydrology and Rainfall Apparatus	1	B
200	CE-108	Drainage and Seepage Tank	1	B
201	CE-109	Rainfall Hydrographs	1	B
202	CE-110	Ground Water Flow Unit	1	B
203	CE-111	River Flow Simulator	1	B
204	CE-112	Rainfall Simulator	1	B
205	CE-113	Demonstration Infiltration Apparatus	1	B
206	CE-114	Automatic Water Control Gates	1	B
207	CE-115	Discharge measurement	1	B
208	RB-1	Shieve Set	2	A
209	RB-2	Sedimentation Test Set	2	A
210	RB-3	Plastic Index Liquid Limit Test Set	2	A
211	RB-4	Compaction Test Equipment Set	1	A
212	RB-5	CBR Testing Equipment	1	A
213	RB-6	Field CBR Testing Equipment	1	A
214	RB-7	Field Density Test Set	2	A
215	RB-8	Specific Gravity Test Set	2	A
216	RB-9	Aggregate Test Set	1	A
217	RB-10	Polishing Stone Value Testing MC	1	B
218	RB-11	Alkali test set	1	A
219	RB-12	Thin Film Oven	1	A
220	RB-13	Penetration of Bituminous	2	A
221	RB-14	Flash & Fire Point Tester	1	A
222	RB-15	Ductivity Apparatus	1	A
223	RB-16	Distillation of Cut-Back Asphalt (Bituminous) Products	2	A
224	RB-17	Travelling Beam Device	1	A
225	RB-18	Benkelman Beam	1	A
226	RB-19	Core Drill for Asphalt	1	A
227	RB-20	Aluminum Staff	15	A
228	RB-21	Auto-Leveling	5	A
229	RB-22	Total Station	3	A
230	RB-23	Theodolite	6	A
231	RB-24	Pole set	15	B
232	RB-25	Hand GPS	4	A
233	RB-26	Ecocenter	2	A
234	RB-27	RTK	2	A
235	RB-28	Distance mesurment device	8	B
236	RB-29	pH Meter	2	B
237	RB-30	Turbility Test Device	2	B
238	RB-31	Color Test kit	1	B

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
239	RB-32	Chloroscope Chlorine Test Kit	1	B
240	RB-33	Noise/Sound Level Meter	2	B
241	RB-34	Soil Investigation Drilling Machine	1	A
242	RB-35	Dynamic cone penetrometer tool	1	A
243	RB-36	Air Quality Monitor	2	B
244	RB-37	Schmidt Hamer Device	2	B
245	RB-38	Sonic Integrity Test (SIT)	2	A
246	RB-39	Proceq GPR live	2	A
247	RB-40	Dynamic Pile Load Test System	1	A
248	RB-41	Road Surface Friction Coefficient Test Equipment	1	A
249	RB-42	Road Roughness Tester	1	A
250	RB-43	Road Length Measurement Wheel	2	B
251	TL-01	Desktop Computer	40	B
252	TL-02	Printer	1	B
253	TL-03	Projector	1	B
254	TL-04	Laser Speed Gun	10	A
255	TL-05	Vehicle Emissions Testing System	2	A
256	TL-06	Portable Axle Weigh Pads	2	A
257	TL-07	Garmin GPS	8	A
258	TL-08	Digital Noise Meter for Noise Level Testing	5	B
259	TL-09	Roadside Drug Testing Devices market segmentation	10	A
260	TL-10	Traffic Monitoring System	2	B
261	TL-11	Car Driving Simulator Visual System	1	B
262	TL-12	Hand-held Traffic data collector	12	B
263	TL-13	GPS Tracking Device	8	B
264	TL-14	RFID Reader and printer	2	A
265	TL-15	Barcode Scanner and printer	6	A
266	TL-16	Semi automatic carton flap folding machine	2	A
267	TL-17	VISSIM Traffic Simulation Software	1	B
268	EL-01	Electric Hand Tool Set	40	B
269	EL-02	Power Tool Set	4	B
270	EL-03	Multimeter	40	A
271	EL-04	Crampmeter	40	B
272	EL-05	Insuration Resistance Tester	8	B
273	EL-06	Transformer oil testing	1	B
274	EL-07	Hi pot tester	1	B
275	EL-08	Coil winding tester	1	A
276	EL-09	Variable DC voltage source (For transformer resistor testing)	1	A
277	EL-10	Variable AC voltage source (For transformer testing)	1	A
278	EL-11	Contact resistance tester	1	A
279	EL-12	Relay tester (For protection)	1	A
280	EL-13	Transformer turn ratio meter	1	A
281	EL-14	Grounding Resistance Tester	8	B
282	EL-15	Power Analyzer	8	B
283	EL-16	Field Intensisty Meter	8	A
284	EL-17	Electric Circuit Trainer	8	A
285	EL-18	Coil Winding Machine	1	B
286	EL-19	DC Motor Trainer	2	B

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
287	EL-20	Power Electronics Training Set	4	B
288	EL-21	3 Phase AC Motor Trainer	2	A
289	EL-22	3 Phase AC Generator Trainer	2	B
290	EL-23	Renewable Energy Trainer	1	B
291	EL-24	Inverter Control Trainer	4	A
292	EL-25	Tachometer	4	A
293	EL-26	Radiation Pyrometer	2	A
294	EL-27	High Voltage Receiving Equipment Trainer	1	A
295	EL-28	Low Voltage Wiring Trainer	4	B
296	EL-29	Electronics Hand Tool Set	40	B
297	EL-30	Power Supply	5	A
298	EL-31	Frequency Counter	4	A
299	EL-32	Oscilloscope	5	A
300	EL-33	Function Generator	5	A
301	EL-34	Electronics Circuit Trainer	5	A
302	EL-35	Logic Circuit Trainer	5	A
303	EL-36	A/D D/A Conversion Trainer	5	A
304	EL-37	PLC Trainer and conveyer system	5	A
305	EL-38	SCADA trainer	5	A
306	EL-39	Sensor Trainer	5	A
307	EL-40	Home Appliance Set for Training	8	A
308	EL-41	Microprocessor Trainer	8	A
309	EL-42	Relay Circuit Trainer	5	A
310	EL-43	Electrical Protection trainer (Substation and transmission line)	5	A
311	EL-44	Variac transformer AC/DC 0-400 V	2	B
312	EL-45	Hydro Electric speed governor trainer	2	B
313	EL-46	Excitation system trainer	2	B
314	EL-47	Impedance analyzer	1	B
315	EL-48	Portable power meter	1	A
316	EL-49	Handy tachometer	5	A
317	EL-50	Lux meter	2	A
318	EL-51	Safety and continuity of elctrical power supply	1	A
319	EL-52	Hybrid renewable energy : Photovoltaic & Wind generator	1	A
320	ER-01	Logic Circuit Training kit	17	A
321	ER-02	Pulse Circuit training Kit	17	A
322	ER-03	Oscilloscope	17	A
323	ER-04	Function Generator	17	A
324	ER-05	Power Supply	17	A
325	ER-06	IC Trainer with IC Set	17	A
326	ER-07	C Programming Software	50	B
327	ER-08	MatLab Softwares	50	B
328	ER-09	Electronics Circuit Trainer Set	17	B
329	ER-10	Quadripoles and Filters Trainer Set	17	B
330	ER-11	Operation Amplifier Trainer Set	17	A
331	ER-12	AD/DA Conversion Trainer Set	17	A
332	ER-13	Optical Transmission Trainer Set	17	A
333	ER-14	Satellite Communications Training System	1	A
334	ER-15	PLC Trainer	10	A

No.	Code No.	Name of equipment	Q'ty	Priority
335	ER-16	HMI Trainer	2	A
336	ER-17	Three Floors of Elevator Training	2	B
337	ER-18	Double Water Tank Set for Training	2	B
338	ER-19	Profinet IO Trainer	5	A
339	ER-20	Electric Heating Control Board Trainer	5	B
340	ER-21	Inverter Control Trainer	2	A
341	ER-22	Electromagnetism and Magnetic Circuit Trainer	5	B
342	ER-23	Single Phase Induction Motor Lab	5	B
343	ER-24	Three Phase Induction Motor Lab	5	B
344	ER-25	Transfer Function of DC Motor and Generator	5	B
345	ER-26	Variable AC voltage source (For transformer testing)	1	B
346	ER-27	Variable DC voltage source	1	B
347	ER-28	Building Electric Installation System Trainer	5	A
348	ER-29	Trainer for High-pass/Low-pass, Bandpass/Bandstop, Band Filters, Series and Parallel Resonant Circuits	10	A
349	ER-30	Trainer for 2nd and 4th Order Low-pass and High-pass Filters, 2nd Order Band-pass and Band-stop Filters	10	B
350	ER-31	A/D and D/A Converters Trainer	10	A
351	ER-32	Radar technology Trainer	10	A
352	ER-33	PC Interface Trainer	10	A
353	ER-34	Radio planing and optimization software	10	B
354	ER-35	PBX System Trainer	5	A
355	ER-36	WLAN Bridgelink Radio Trainer	10	A
356	ER-37	Antenna System Trainer	5	A
357	ER-38	Satellite Communications Trainer	5	A
358	ER-39	Computer Network Trainer	10	A
359	ER-40	Microwave System Trainer	5	A
360	ER-41	Opitcal Network Trainer	5	A
361	ER-42	Basic Frequency Analyzer Set	10	A
362	ER-43	High Frequency analysis Trainer	10	B
363	ER-44	Basic Modulation Trainer	10	A
364	ER-45	Physical Transmission Trainer	10	A
365	ER-46	Basic Protocal Trainer	10	A

Annex 4

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA

(2) Appraisal

-Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

-The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")

-Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")

-Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant

Construction works/procurement

-Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

-Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be singed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.

b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

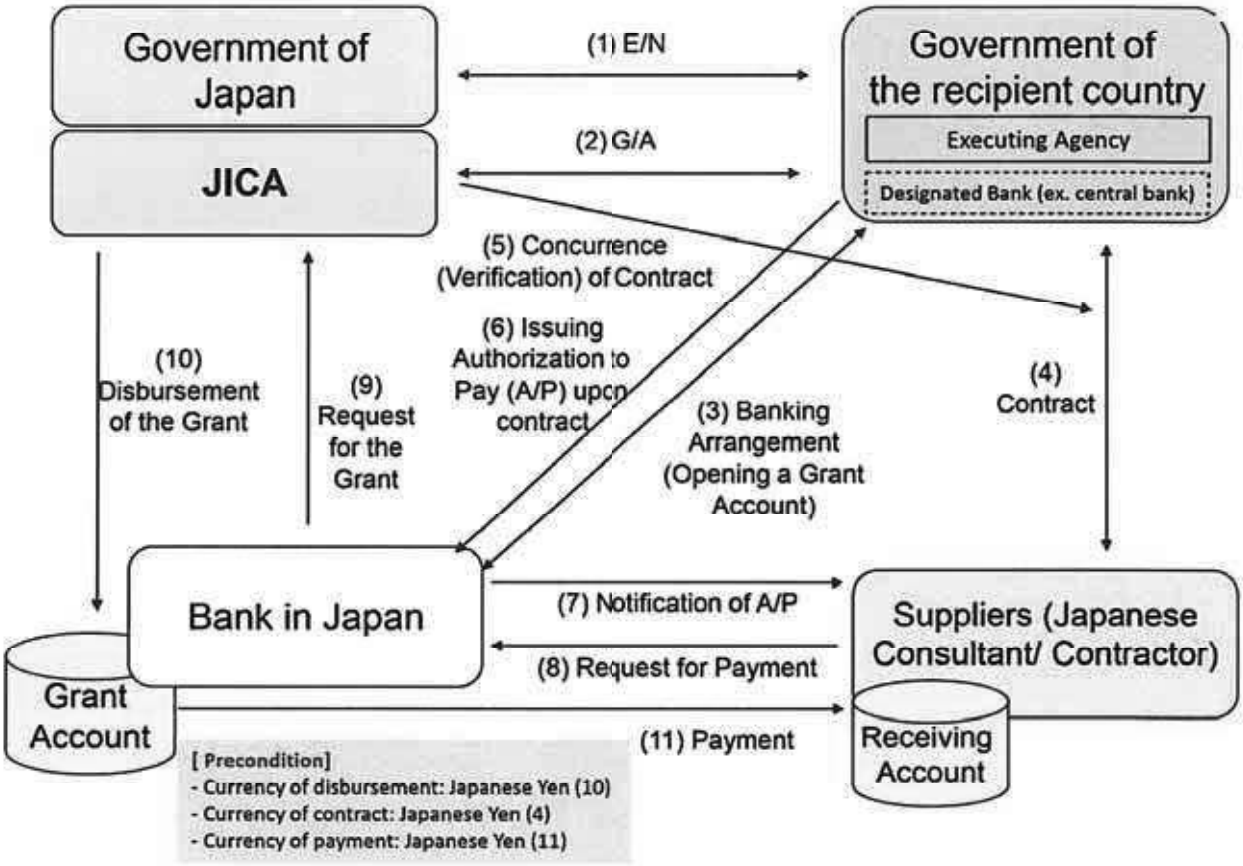
Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
2. Appraisal	(2)Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
	(3)Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendment of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1, 3, 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.

2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.

Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)



Project Monitoring Report
on
Project Name
Grant Agreement No. XXXXXXX

20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Executing Agency	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:
Line Ministry	Person in Charge (Designation) Contacts Address: Phone/FAX: Email:

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

1: Project Description

1-1 Project Objective

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original *(proposed in the outline design)*	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* *(proposed in the outline design)*	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	*(at the time of signing the Grant Agreement)*	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original *(at the time of outline design)* name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
Actual *(PMR)*

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original *(at the time of outline design)*
Actual *(PMR)*

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original *(at the time of outline design)*

Actual *(PMR)*

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks *(at the time of outline design)*

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

	Contingency Plan (if applicable):
Actual Situation and Countermeasures	
(PMR)	

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant

Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
- Contractor's Main Staff List

4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final)only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final)only)
9. Equipment List (PMR (final)only)
10. Drawing (PMR (final)only)
11. Report on RD (After project)

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C－D	Price (Increased) F=C＋D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring：●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st ●month, 2015	2nd ●month, 2015	3rd ●month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

-
-
-

Attachment 7

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

資料4－1 討議議事録1（2021年4月22日署名）

Annex 6

Major Undertakings to be taken by the Government of the Lao PDR

1. Specific obligations of the Government of the Lao PDR which will not be funded with the Grant

(1) Before the Bidding

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	BOL/MOF NUOL		
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	BOL/MOF NUOL		
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	NUOL		
	2) Payment commission for A/P	every payment	NUOL		
4	To secure and clear the following lands within the campus of Faculty of Engineering (FEN), National University of Laos (NUOL) 1) project site for Center of Engineering for Sustainable Development (CESD) (approx. 2,000m^2), 2) project site for laboratory buildings (approx. 3,000m^2), 3) temporary construction yard and stock yard near the project sites (approx. 2,000m^2)	before notice of the bidding documents	NUOL		
5	To obtain the planning, zoning, building permit	before commencement of the construction works	NUOL		
6	To clear the sites by conducting the following preparatory works. 1) demolishing designated existing structures (including underground structures), 2) removing designated trees (including roots and stumps), 3) rerouting designated existing electric cables	before notice of the bidding documents	NUOL		
7	To secure alternative facilities to accommodate functions of A3 building for Civil Engineering Department, which will be closed during the construction period	before notice of the bidding documents	NUOL		
8	To move and store necessary furniture and equipment from A3 building for Civil Engineering Department	before notice of the bidding documents	NUOL		
9	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	NUOL		

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	BOL/MOF NUOL		
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A		BOL/MOF NUOL		
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	NUOL		
	2) Payment commission for A/P	every payment	NUOL		
3	To ensure prompt customs clearance and to assist the Supplier(s) with internal transportation in the country of the Recipient	during the Project	NUOL		
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	NUOL (MOES) MPI		
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted–	during the Project	NUOL (MOES) MPI MOF		
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	NUOL		
7	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	NUOL		
8	To submit Project Monitoring Report	every month	NUOL		
	To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	NUOL		
9	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	NUOL		
10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)				
	1) Electricity The distributing line to the site	before start of the construction	NUOL		
	2) Water Supply The city water distribution main to the site	before start of the construction	NUOL		
	3) Drainage The city drainage main (for storm, sewer and others) to the site	6 months before completion of the construction	NUOL		
11	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project	NUOL in cooperation with MPS (Ministry of Public Security)		

12	To take necessary measures for safety of the Project site, if required (measures for safety) 1) maintaining the safety of workers and the general public by thorough implementation of safety measures and immediate action in the case of accident 2) traffic control around the site(s) and on transportation routes of construction materials 3)installation of fences around the site(s)	during the construction	NUOL		

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	NUOL		

2. Other obligations of the Government of the Lao PDR funded with the Grant

NO	Items	Deadline	Amount (Million Japanese Yen)*
1	1) To construct facilities a) Center of Engineering for Sustainable Development b) Laboratory buildings 2) To procure laboratory equipment		
2	To implement detailed design, bidding support and construction supervision (Consulting Service)		
3	Contingencies		
	Total		XXX

*The Amount is provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

４－２. 討議議事録２（2021 年 11 月 18 日署名）

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey on
the Project for Improvement of Facilities and Laboratory Equipment
in the Faculty of Engineering, National University of Laos
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)

With reference to the minutes of discussions signed between National University of Laos (hereinafter referred to as "NUOL") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") on 22nd April 2021 and in response to the request from the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Lao PDR") dated 4th August 2017, JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the explanation of Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as "the Draft Report") for the Project for Improvement of Facilities and Laboratory Equipment in the Faculty of Engineering, National University of Laos (hereinafter referred to as "the Project"). As a result of the discussions, both sides agreed on the main items described in the attached sheets.

Vientiane, 18th November, 2021

眞田明子

SANADA Akiko
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Assoc. Prof. Dr. Oudom PHONEKHAMPHENG
Acting President
National University of Laos
Lao People's Democratic Republic

Witness

Assoc. Prof. Dr. Khamphoui SOUTHISOMBATH
Dean
Faculty of Engineering
National University of Laos
Lao People's Democratic Republic

Assoc. Prof. Dr. Saykhong SAYNASINE
Director General
Department of Higher Education
Ministry of Education and Sports
Lao People's Democratic Republic

ATTACHEMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to improve education/research environment of the Faculty of Engineering (hereinafter referred to as "FEN"), NUOL by upgrading facilities and equipment for education/research activities, thereby contributing to the development of engineering human resources to meet the needs of industry in the Lao PDR.

2. Title of the Project

Both sides confirmed to change the name of the Project from "the Project for Improvement of Facility and Laboratory Equipment in the Faculty of Engineering, National University of Laos" to "the Project for Improvement of Facilities and Laboratory Equipment in the Faculty of Engineering, National University of Laos". The reason to change the name is that the plural form is usually used when referring to general facilities.

3. Project site

Both sides confirmed that the site of the Project is in FEN campus of NUOL, which is shown in Annex 1.

4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

4-1. The NUOL will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be taken care by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.

4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Education and Sports (hereinafter referred to as "MOES"). The MOES shall be responsible for supervising and supporting the Executing Agency on behalf of the Government of the Lao PDR.

5. Contents of the Draft Report

After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Lao PDR

side agreed to its contents and components of which are described in Annex 3, Summary of Project Components (Provisional). JICA will report the confirmed contents and components to the Government of Japan. Based on the approval from the Government of Japan, JICA will finalize and send the Preparatory Survey Report to the Lao PDR side around March 2022.

6. Cost estimate

Both sides confirmed that the cost estimate including the contingency explained by the Team is provisional and will be examined further by the Government of Japan for its approval. The contingency would cover the additional cost against natural disaster, unexpected natural conditions, etc.

7. Confidentiality of the cost estimate and technical specifications

Both sides confirmed that the cost estimate and technical specifications of the Project should never be disclosed to any third parties until all the contracts under the Project are concluded.

8. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

The Lao PDR side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as "the Grant") as described in Annex 4 shall be applied to the Project. In addition, the Lao PDR side agreed to take necessary measures according to the procedures.

9. Timeline for the project implementation

The Team explained to the Lao PDR side that the expected timeline for the project implementation is as attached in Annex 5.

10. Expected outcomes and indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Lao PDR side will be responsible for the achievement of agreed key indicators targeted in year 2027 and shall monitor the progress for Ex-Post Evaluation based on those indicators.

[Quantitative indicators]

Indicators	Base value (Actual value in 2021)	Target value (Year 2027: 3 years after the completion)
The number of course programs which uses the equipment procured by the Project	0	16
The number of students who carry out experimental/practical work using the equipment procured by the Project	0	1,820
The number of laboratories equipped with the equipment procured by the Project for research and experimental/practical work	0	26

[Qualitative indicators]

- The education/research environment will improve with the new buildings and equipment to be covered by the Project.
- Human resources meeting the need of the industrial sector will be developed through enhancing the quality of higher education.

11. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation after three (3) years from the project completion, in principle, with respect to six evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability and Coherence). The result of the evaluation will be publicized. The Lao PDR side is required to provide necessary support for the data collection.

12. Undertakings of the Project

Both sides confirmed the undertakings of the Project as described in Annex 6. With regard to exemption of customs duties, internal taxes and other fiscal levies as stipulated in (5) of Annex 6, both sides confirmed that such customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which shall be clarified in the bid documents by NUOL during the implementation stage of the Project.

The Lao PDR side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage.

Both sides also confirmed that the Annex 6 will be used as an attachment of G/A.

As shown in Annex 6, both sides confirmed that NUOL shall take necessary measures to ensure and maintain the security of the Project site and the persons related to the implementation of the Project, in cooperation with relevant authorities such as police.

13. Monitoring during the implementation

The Project will be monitored by the Executing Agency and reported to JICA by using the form of Project Monitoring Report (PMR) attached as Annex 7. The timing of submission of the PMR is described in Annex 6.

14. Project completion

Both sides confirmed that the project completes when all the facilities constructed and equipment procured by the Grant are in operation. The completion of the Project will be reported to JICA promptly by the Executing Agency, but in any event not later than six months after completion of the Project.

15. Items and measures to be considered for the smooth implementation of the Project

Both sides confirmed the items and measures to be considered for the smooth implementation of the Project as follows.

15-1 The Lao PDR side confirmed that when problems such as delay of construction works or procurement of equipment by contractor(s)/supplier(s) arises during the implementation of the Project, NUOL will take necessary measures in accordance with technical opinion of the consultant in a timely manner.

15-2 The Lao PDR side agreed that in case the amount of the Grant, which includes the contingency, is not enough to cover the entire cost of components as planned by the outline design, the Lao PDR side will take necessary measures such as revising specifications, reducing the Project scope, or absorbing the cost exceeding the amount of the Grant, based on technical analysis and opinions of the consultant.

16. Environmental and Social Considerations

16-1 General Issues

16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

The Team explained that 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)' (hereinafter referred to as "the Guidelines") is applicable for the Project. The Project is categorized as C because the Project is likely to have minimal adverse impact on the environment under the Guidelines.

17. Other Relevant Issues

17-1. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the Preparatory Survey Report from which project cost is excluded will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. The comprehensive report including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts under the Project are concluded.

17-2. Gender Mainstreaming

Both sides confirmed that gender mainstreaming should be duly practiced for the Project implementation as the project is categorized as GIP (Gender Equality Project or Project Targeting Women). In particular, both sides agreed on the following gender element to be integrated into the Project.

- Facility design that reflects gender-specific needs.

17-3. Counterpart Fund

Both sides confirmed that NUOL shall take responsibility as the Executing Agency of the Project in accordance with the Decree on Management and Utilization of Official Development Assistance (No.357/GOL, 3 October 2021) and the Guideline on the Management and Utilizations of Government Counterpart Funds for the Implementation of Official Development Assistance Projects (No. 1987/MPI, 27 November 2020). Both sides also confirmed that the estimated amount for major undertakings to be borne by the Lao PDR side, including the amount of taxes and duties to be exempted, shall be budgeted by NUOL and reported as "Counterpart Fund" to the Ministry of Planning and Investment (hereinafter referred to as "MPI") and the Ministry of Finance (hereinafter referred to as "MOF") by the middle of May 2022, for the National Assembly's approval, following the timeline set in the decree and guideline. Meanwhile, Japan side requested and the Lao PDR side confirmed that NUOL shall conduct and complete the preparatory works for the Project by the end of August 2022 in order for smooth implementation of the Project, apart from the timeline of Counterpart Fund procedures within the government of the Lao PDR.

17-4. Operation and Maintenance Cost

Both sides confirmed that the additional operation and maintenance cost necessary for the new buildings and equipment provided by the Project will be surely financed by NUOL. The Lao PDR side understood that the additional operation and maintenance cost to be annually budgeted by NUOL shall cover, but not limited to, (1) electricity expense, (2) water supply expense, (3) telecommunication expense, (4) facility maintenance cost for daily cleaning, re-paint work and electrical/mechanical service maintenance and (5) equipment maintenance cost for

consumables and spare parts, as estimated in the Preparatory Survey Report (Draft) for the Project.

17-5. Considerations to Operation of FEN-NUOL during Construction Period

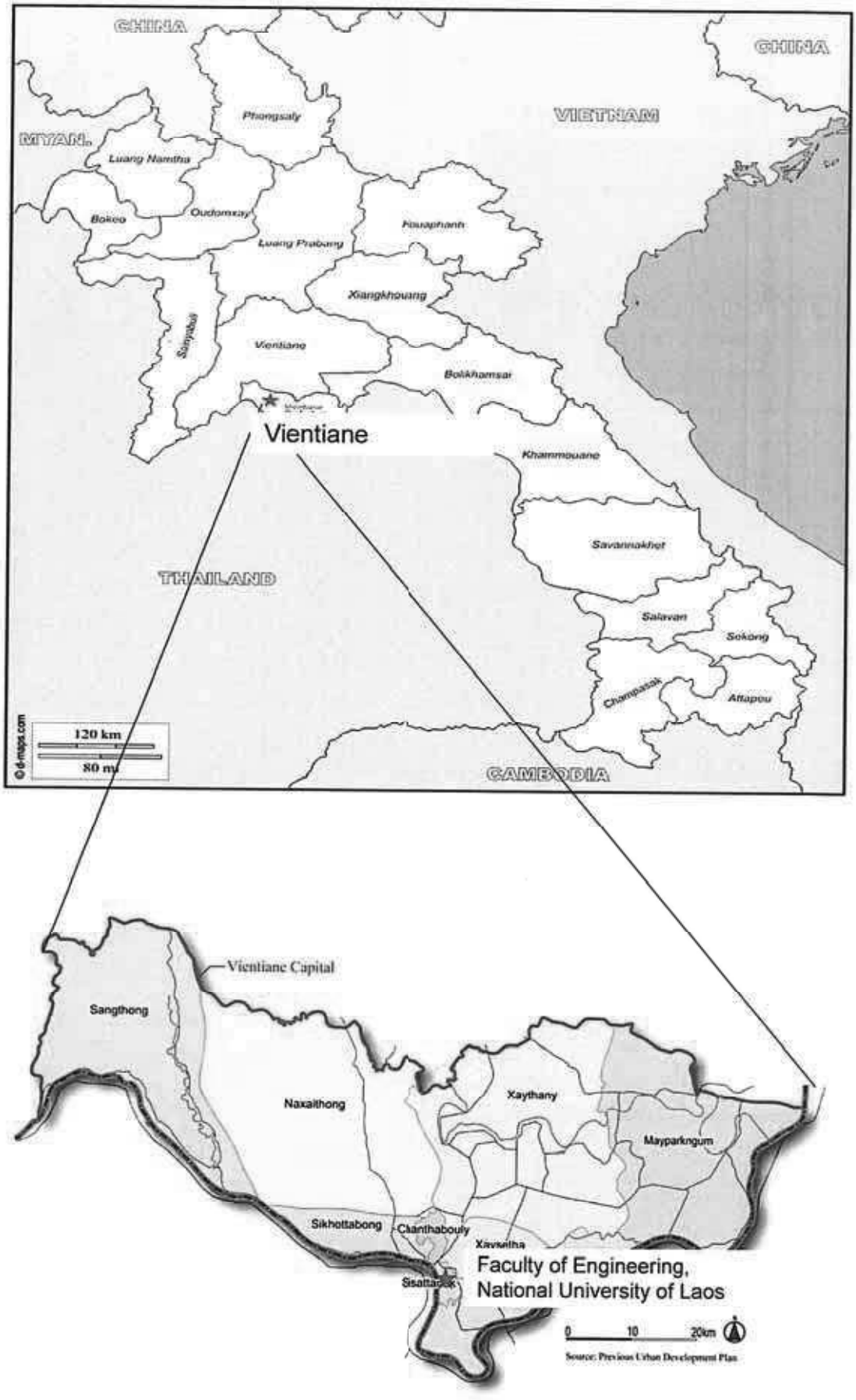
Both sides discussed and agreed on the temporary plan during construction, in order to carry out construction work in the same campus where FEN-NUOL continues its operation. The principles of temporary plan are as follows (also refer to Annex 8).

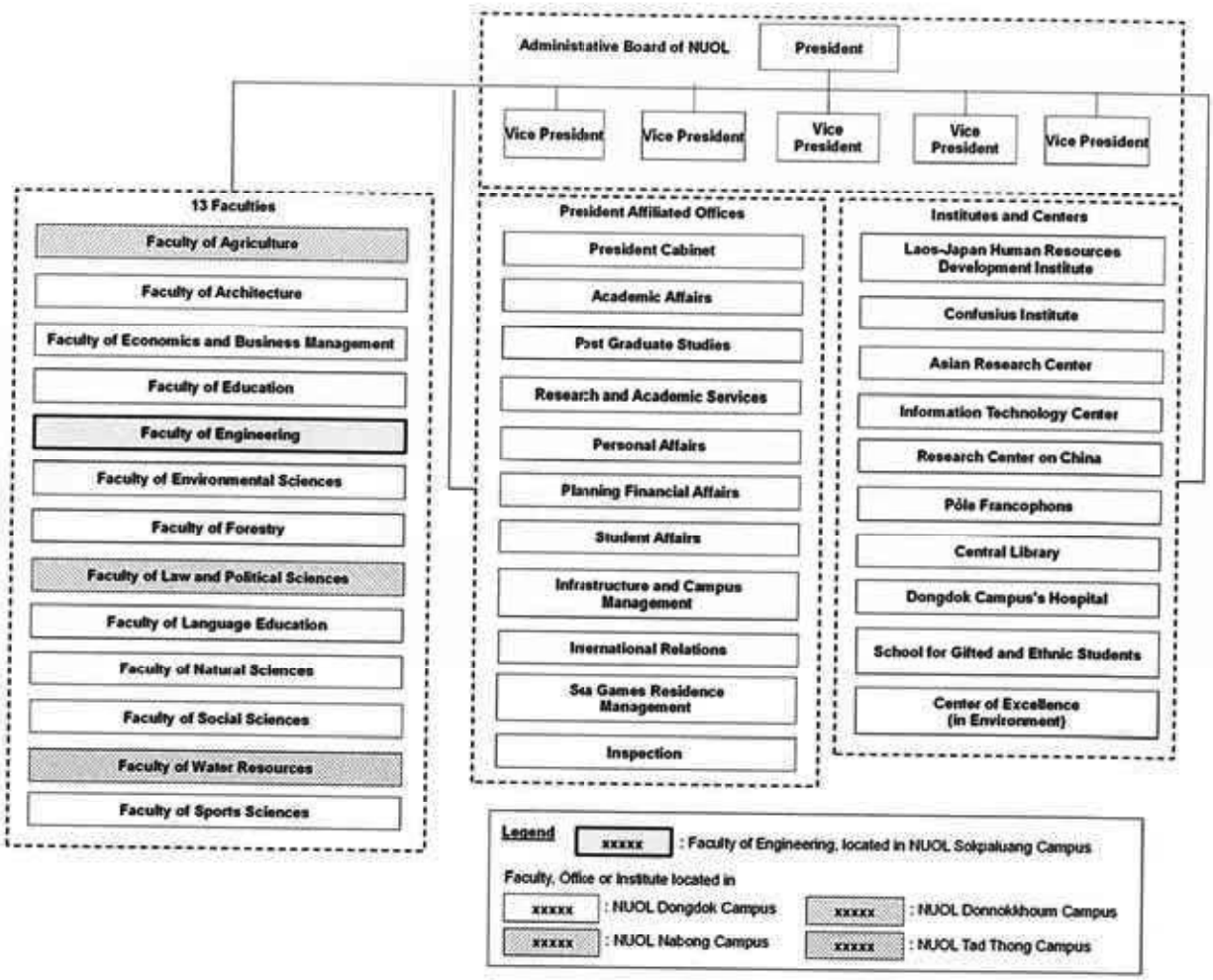
- The east campus gate will be solely used for the construction work, and FEN-NUOL users will use the other gates during the construction period.
- The west plot to the existing civil engineering laboratory building (A3 building) (about 2,000m^2) and the rotary near the football field (about 1,800m^2) will be utilized for temporary facilities during the construction period. The areas utilized for temporary facilities shall be restored by the Contractor, as his responsibility, after the completion of construction work.
- Prior to the commencement of work by Japanese side, the A3 building will be temporarily closed, and furniture and equipment in the building, except the ones not in use and/or difficult to move, shall be transferred to the other building by the Lao PDR side. The building may be utilized by the Contractor for temporary purpose. If the building is utilized by the Contractor, he shall be responsible to protect equipment which remains within the building, and to restore the building after the completion of work.
- The area and routes for the construction work and the FEN-NUOL operation shall be clearly demarcated by temporary fences. However, because the southside parking lots and the northside existing buildings are separated by the temporary fences, a temporary gate for pedestrians which is to be controlled by a guard, will be provided in the middle of campus main road within the fenced area, taking into account FEN-NUOL users convenience.

Annex 1 Project Site
Annex 2 Organization Chart
Annex 3 Summary of Project Components (Provisional)
Annex 4 Japanese Grant
Annex 5 Project Implementation Schedule
Annex 6 Major Undertakings to be taken by the Government of the Lao PDR
Annex 7 Project Monitoring Report (template)
Annex 8 Temporary Plan during Construction Period

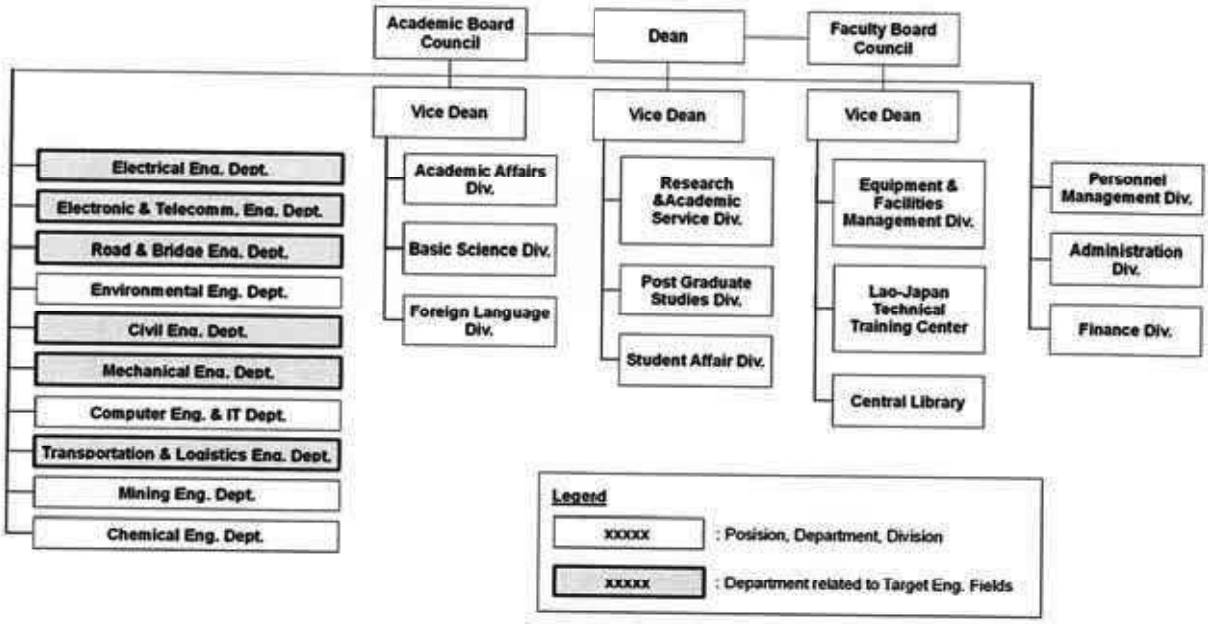
Annex 1

Project site





Organization Chart for National University of Laos (NUOL)



Organization Chart for Faculty of Engineering, NUOL

Annex 3

Summary of Project Components (Provisional)

1. Building Component (Provisional)

(1) Center of Engineering for Sustainable Development (CESD)

Fl.	Category	Room	Floor Area
1	CESD	Chemical Analysis Laboratory	70.00m²
		Electron Micrcscope Laboratory	52.50m²
		X-ray Analysis Laboratory	77.00m²
		High-Voltage Laboratory	70.00m²
		CESD Lecturers' room	35.00m²
	Admin.	Administration Office/ Pantry	44.18m²
		Director's Office	25.82m²
	Common	Main Entrance	80.99m²
		Corridor, Meeting corner, Slope, Stairs	368.17m²
		Toilet	35.00m²
		Electrical room, Sever room, Storage, EPS, PS	42.35m²
CESD Floor Area (1FL)			**901.01m²**
2	CESD	Solid Forming Laboratory	35.00m²
		Computer Room (1)	70.00m²
		Computer Room (2)	70.00m²
		Physical Measurement Laboratory	77.00m²
		Electrical and Electronic Measurement Laboratory	70.00m²
		Meeting Room	70.00m²
		Exhibition Room	75.980m²
	Common	Corridor, Meeting corner, Slope, Stairs	305.69m²
		Toilet	35.00m²
		EPS,PS	1.75m²
CESD Floor Area (2FL)			**810.42m²**
R	Common	Penthouse	24.50m²
CESD Floor Area (RFL)			**24.50m²**
CESD Grand Total Floor Area			**1,735.93m²**

(2) Laboratory Blocks

Fl.	Category	Room	Floor Area
1	Mechanical Eng. Dept.	Machining Training room	84.00m²
		Metal Working Training Room (Including Preparation Room)	84.00m²
		Fluid Mechanics Laboratory	53.60m²
		Engine Laboratory	84.00m²
	Admin.	Guards Room	18.00m²
	Common	Courtyard, Corridor, Slope, Stairs	351.60m²
		Toilet	35.00m²
		Electrical room, Sever room, EPS	25.87m²
Laboratory Block-1 Floor Area (1FL)			**736.07m²**
1	CESD	Material Testing Laboratory	63.00m²
	Civil Eng. Dept. and Road & Bridge Eng. Dept.	Concrete Testing Laboratory (Including Preparation Room)	162.00m²
Laboratory Block-2 Floor Area (1FL)			**225.00m²**
1	Civil Eng. Dept. and Road & Bridge Eng. Dept.	Asphalt Testing Laboratory	64.00m²
		Soil Testing Laboratory	96.00m²
	Common	Toilet	32.00m²
Laboratory Block-3 Floor Area(1FL)			**192.00m²**
Connecting corridor			**90.72m²**
Laboratory Block 1-3 + Connecting Corridor Floor Area (1FL)			**1,243.79m²**
2	Electrical Eng. Dept.	Electrical Eng. Laboratory (1)	84.00m²
		Electrical Eng. Laboratory (2)	112.00m²
	Civil Eng. Dept.	Civil Eng. Laboratory	67.60m²
	Road & Bridge Eng. Dept.	Road & Bridge Eng. Laboratory	70.00m²
	Common	Students' Lounge	28.00m²
		Corridor, Slope, Stairs	229.08m²
		Toilet	35.00m²
		EPS	2.40m²
Laboratory Block-1 Floor Area (2FL)			**628.08m²**
3	Electronic & Telecom. Eng. Dept.	Electro. & Telecom. Eng. Laboratory (1)	84.00m²
		Electro. & Telecom. Eng. Laboratory (2)	112.00m²
	Transportation & Logistics Eng. Dept.	Transportation & Logistics Eng. Laboratory (1)	84.00m²
		Transportation & Logistics Eng. Laboratory (2)	53.60m²
	Common	Students' Lounge	28.0m²
		Corridor, Slope Stairs	229.08m²
		Toilet	35.0m²
		EPS	2.40m²
Laboratory Block-1 Floor Area (3FL)			**628.08m²**
R	Common	Penthouse	28.00m²
Laboratory Block-1 Floor Area (RFL)			**28.00m²**
Laboratory Block-1 Total Floor Area			**2,020.23m²**
Laboratory Block-2 Total Floor Area			**225.00m²**
Laboratory Block-3 Total Floor Area			**192.00m²**
Connecting corridor Total Floor Area			**90.72m²**
Laboratory Blocks Grand Total Floor Area			**2,527.95m²**

2. Equipment List (Provisional)

Item No.	Request No.	Name of Equipment	Quantity
1	CESD-01	High Speed Camera	1
2	CESD-02	Sequential X-Ray Fluorescence Spectrometer(XRF)	1
3	CESD-03	Powder X-ray diffractometer (XRD)	1
4	CESD-04	UV-Visible Spectrophotometer	1
5	CESD-05	Water Distiller	1
6	CESD-06	Electric Furnace for Metal Melting	2
7	CESD-07	Refrigerator	1
8	CESD-08	Electric Balance Set	4
9	CESD-11	Scanning Electron Microscope (SEM) w/Coating machine	1
10	CESD-13	2000kN Universal Testing Machine	1
11	CESD-16	Fiber tensile strength testing machine	1
12	CESD-17	Concrete Permeability Testing	1
13	CESD-20	Ultrasonic weld inspection	1
14	CESD-21	Magnetic particle inspection for Surface crack detection	1
15	CESD-23	Soil Investigation Drilling Machine	1
16	CESD-24	Dynamic cone penetrometer tool	1
17	CESD-26	Ground Penetrating Radar (GPR)	1
18	CESD-28	Road Surface Friction Coefficient Test Equipment	1
19	CESD-29	Road Roughness Tester	1
20	CESD-33	Digital Noise Meter for Noise Level Testing	4
21	CESD-35	Traffic Simulation Software	1
22	CESD-36	Impedance Analyzer	1
23	CESD-37	Thermal Camera	1
24	CESD-38	Digital Oscilloscope	1
25	CESD-39	Function/Arbitrary Waveform Generator	1
26	CESD-41	Spectrum Analyzer/Signal Analyzer	1
27	CESD-43	High Voltage Experimental Equipment	1
28	CESD-46	Desktop Computer	40
29	CESD-47	Draft chamber	1
30	ME-01	Hand Tool Set	40
31	ME-02	Power Tool Set	10
32	ME-03	Dimension Measuring Equipment Set	40
33	ME-05	Metal Specimen Processing Machine	2
34	ME-07	Rockewll Hardness Tester	2
35	ME-08	Thermogravitric Analysis (TGA/DSC)	1
36	ME-09	Infrared Spectroscopy (FTIR) (Reconsider)	1
37	ME-11	Particle size analysis (PSA)	1
38	ME-13	Impact Testing Machine	1
39	ME-15	Structural Mechanics Experimental Device	1
40	ME-16	Boiler Experimental Device	1
41	ME-17	Air Conditioning Experimental Device	1
42	ME-18	Renewable Energy Experimental Device	1
43	ME-19	Gasoline+Diesel Engine Experimental Device	1
44	ME-20	Gasturbine Experimental Device	1
45	ME-21	Exhaust Gases Analyzer	1
46	ME-22	DC Welder	2
47	ME-23	TIG + MIG Welder	1
48	ME-24	Double Headed Grinder	2

Item No.	Request No.	Name of Equipment	Quantity
49	ME-25	Surface Grinding Machine	1
50	ME-26	3D Printer (plastic)	1
51	ME-27	Oxyacetylene Welding Set	2
52	ME-28	Band Saw	1
53	ME-29	Table Top CNC Vertical Milling Machine	5
54	ME-30	Multi Joint Robot	1
55	ME-32	Lathe machine	1
56	ME-33	Bench drilling machine	1
57	ME-34	Milling Machine	1
58	ME-35	Blade sharpener (floor type)	1
59	ME-36	Folding machine	1
60	ME-37	Cutting machine	1
61	ME-38	Rolling machine	1
62	ME-39	Water Pumping Circulation system	1
63	ME-40	Hot air Oven	1
64	ME-41	Shop press	1
65	ME-42	Friction Lost Experimental Device	1
66	ME-43	Oxygen bomb calorimeter	1
67	ME-44	Laboratory emission monitoring system (LEMS)	1
68	ME-45	Solar power meter	1
69	CE-01	Pallet Truck Hydraulic	2
70	CE-02	Specimen grinding machine	1
71	CE-03	Specimen cutting machine for Con.	1
72	CE-04	Specimen cutting machine for steel	1
73	CE-05	Marking-off machine for steel speciment	1
74	CE-11	Los Angeles Testing Machine	1
75	CE-12	Aggregate Crusher	1
76	CE-13	Blaine Air Permeability Testing Apparatus	2
77	CE-15	Mortar Mixer	2
78	CE-16	Pull-Off Tester (Bond Strength Tester)	1
79	CE-18	Set of Vebe Test equipment	2
80	CE-21	Concrete compression machine 1500 kN semi-automatic,	1
81	CE-26	Shaking Table	1
82	CE-27	Set of Vibration Acceleration Measuring Device in vertical	2
83	CE-28	Half cell potential tester, corrosion test	1
84	CE-36	Deflectometer with telescopic	2
85	CE-41	Soil Particle Size Measuring Instrument (Hydrometer method)	2
86	CE-42	Soil Liquid Limit Measuring Instrument	4
87	CE-43	Motorized liquid limit device	2
88	CE-44	Soil Constant Temperature Dryer	2
89	CE-46	CBR Testing Machine	2
90	CE-47	Constant Water Level Permeability Tester	1
91	CE-49	Falling Head Permeability Tester	2
92	CE-50	Soil Consolidation Tester	2
93	CE-51	Direct Shear Teseter	2
94	CE-52	Uniaxial Compression Tester	2
95	CE-53	Triaxial Compression Tester complete set with accessaries	2
96	CE-54	Sand density cone apparatus	2
97	CE-58	Plate bearing equipment, 200 kN, 3 dial gauges	1
98	CE-60	Field CBR test set	2
99	CE-61	Electric Balance	3
100	CE-63	Hot plates	2

Item No.	Request No.	Name of Equipment	Quantity
101	CE-64	Test sieves for soil testing conform to ASTM D 442-63	3
102	CE-67	Soxhlet modified method	2
103	CE-68	Skid resistance and friction tester	2
104	CE-70	The Marshell Stability machine	1
105	CE-72	15kg Buoyancy Balance Set for gravity of aggregates.	1
106	CE-73	BS Conpaction Pedestal With Compaction Hammer	1
107	CE-74	Mashall Compaction Moulds(set)	10
108	CE-75	Bitmen Picnometer, Hubbard-Carmick specific gravity	7
109	CE-76	Gas pycnometer for Aggregrate and Sand, Cone pyknometer	4
110	CE-77	Quantative Extraction (set)	3
111	CE-78	Benkelmam Beam	2
112	CE-79	Flash and Fire Point Betum (set)	2
113	CE-80	Traffic Counter	5
114	CE-81	Speed Counter	5
115	CE-82	Sound Level Meter	3
116	CE-83	GPS Positioning System	5
117	CE-86	Digital Level	4
118	CE-96	Pressure measurement Bench	1
119	CE-98	Pitot Tubes	1
120	RB-01	Sieve Set	2
121	RB-02	Sedimentation Test Set	2
122	RB-03	Plastic Index Liquid Limit Test Set	2
123	RB-04	Compaction Test Equipment Set	1
124	RB-05	CBR Testing Equipment	1
125	RB-06	Field CBR Testing Equipment	1
126	RB-07	Field Density Test Set	2
127	RB-08	Specific Gravity Test Set	2
128	RB-09	Aggregate Test Set	1
129	RB-11	Alkali test set	1
130	RB-12	Thin Film Oven	1
131	RB-13	Penetration of Bituminous	2
132	RB-14	Flash & Fire Point Tester	1
133	RB-15	Ductivity Apparatus	1
134	RB-16	Distillation of Cut-Back Asphalt (Bituminous) Products	2
135	RB-17	Travelling Beam Device	1
136	RB-18	Benkelman Beam	1
137	RB-19	Core Drill for Asphalt	1
138	RB-20	Aluminum Staff	9
139	RB-21	Auto-Leveling	2
140	RB-22	Total Station	1
141	RB-23	Theodolite	4
142	RB-25	Hand GPS	2
143	RB-26	Ecocenter	2
144	RB-27	RTK	2
145	RB-34	Soil Investigation Drilling Machine	1
146	RB-38	Sonic Integrity Test (SIT)	2
147	RB-39	Ground Penetrating Radar (GPR)	2
148	RB-40	Dynamic Pile Load Test System	1
149	RB-41	Road Surface Friction Coefficient Test Equipment	1
150	RB-42	Road Roughness Tester	1
151	TL-01	Desktop Computer	10
152	TL-02	Printer	1

Item No.	Request No.	Name of Equipment	Quantity
153	TL-04	Laser Speed Gun	5
154	TL-05	Vehicle Emissions Testing System	2
155	TL-06	Portable Axle Weigh Pads	2
156	TL-07	Handy GPS	3
157	TL-08	Digital Noise Meter for Noise Level Testing	5
158	TL-09	Roadside Alcohol Testing Devices market segmentation	10
159	TL-14	RFID Reader and printer	2
160	TL-15	Barcode Scanner and printer	6
161	EL-08	Coil winding tester	1
162	EL-09	Variable DC voltage source (For transformer resistor testing)	1
163	EL-10	Variable AC voltage source (For transformer testing)	1
164	EL-11	Contact resistance tester	1
165	EL-12	Relay tester (For protection)	1
166	EL-13	Transformer turn ratio meter	1
167	EL-16	Field Intensisty Meter	8
168	EL-17	Electric Circuit Trainer	4
169	EL-21	3 Phase AC Motor Trainer	1
170	EL-27	High Voltage Receiving Equipment Trainer	1
171	EL-34	Electronics Circuit Trainer	2
172	EL-35	Logic Circuit Trainer	2
173	EL-37	PLC Trainer and conveyer system	5
174	EL-38	SCADA trainer	2
175	EL-39	Sensor Trainer	2
176	EL-40	Home Appliance Set for Training	2
177	EL-41	Microprocessor Trainer	5
178	EL-42	Relay Circuit Trainer	2
179	EL-43	Electrical Protection trainer (Substation and transmission line)	2
180	EL-48	Portable power meter	1
181	EL-49	Handy tachometer	5
182	EL-50	Lux meter	2
183	EL-51	Safety and continuity of elcirical power supply	1
184	EL-52	Hybrid renewable energy : Photovoltaic & Wind generator	1
185	ER-01	Logic Circuit Training kit	5
186	ER-02	Pulse Circuit training Kit	5
187	ER-06	IC Trainer with IC Set	5
188	ER-11	Operation Amplifier Trainer Set	10
189	ER-12	AD/DA Conversion Trainer Set	10
190	ER-13	Optical Transmission Trainer Set	5
191	ER-14	Satellite Communications Training System	1
192	ER-16	HMI Trainer	1
193	ER-19	Profinet IO Trainer	3
194	ER-21	Inverter Control Trainer	1
195	ER-28	Builging Electric Installation System Trainer	2
196	ER-29	Trainer for High-pass/Low-pass, Bandpass/Bandstop, Band Filters, Series and Parallel Resonant Circuits	10
197	ER-30	Trainer for 2nd and 4th Order Low-pass and High-pass Filters, 2nd Order Band-pass and Band-stop Filters	10
198	ER-32	Radar technology Trainer	3
199	ER-33	Information and Communication Technology training equipment	5
200	ER-35	PBX System Trainer	3
201	ER-36	WLAN Bridgelink Radio Trainer	3
202	ER-37	Antenna System Trainer	3
203	ER-40	Microwave System Trainer	3
204	ER-46	Basic Protocal Trainer	10

Annex 4

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as "the Recipient") to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as "Project Grants").

1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See "PROCEDURES OF JAPANESE GRANT" for details):

(1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") conducted by JICA

(2) Appraisal

-Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

(3) Implementation

Exchange of Notes

-The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")

-Agreement concluded between JICA and the Recipient

Banking Arrangement (hereinafter referred to as "the B/A")

-Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") to receive the grant

Construction works/procurement

-Implementation of the project (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the G/A

(4) Ex-post Monitoring and Evaluation

-Monitoring and evaluation at post-implementation stage

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of

relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

3. Basic Principles of Project Grants

(1) Implementation Stage

1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be singed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.

b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the

Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.

b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

(2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

(3) Others

1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

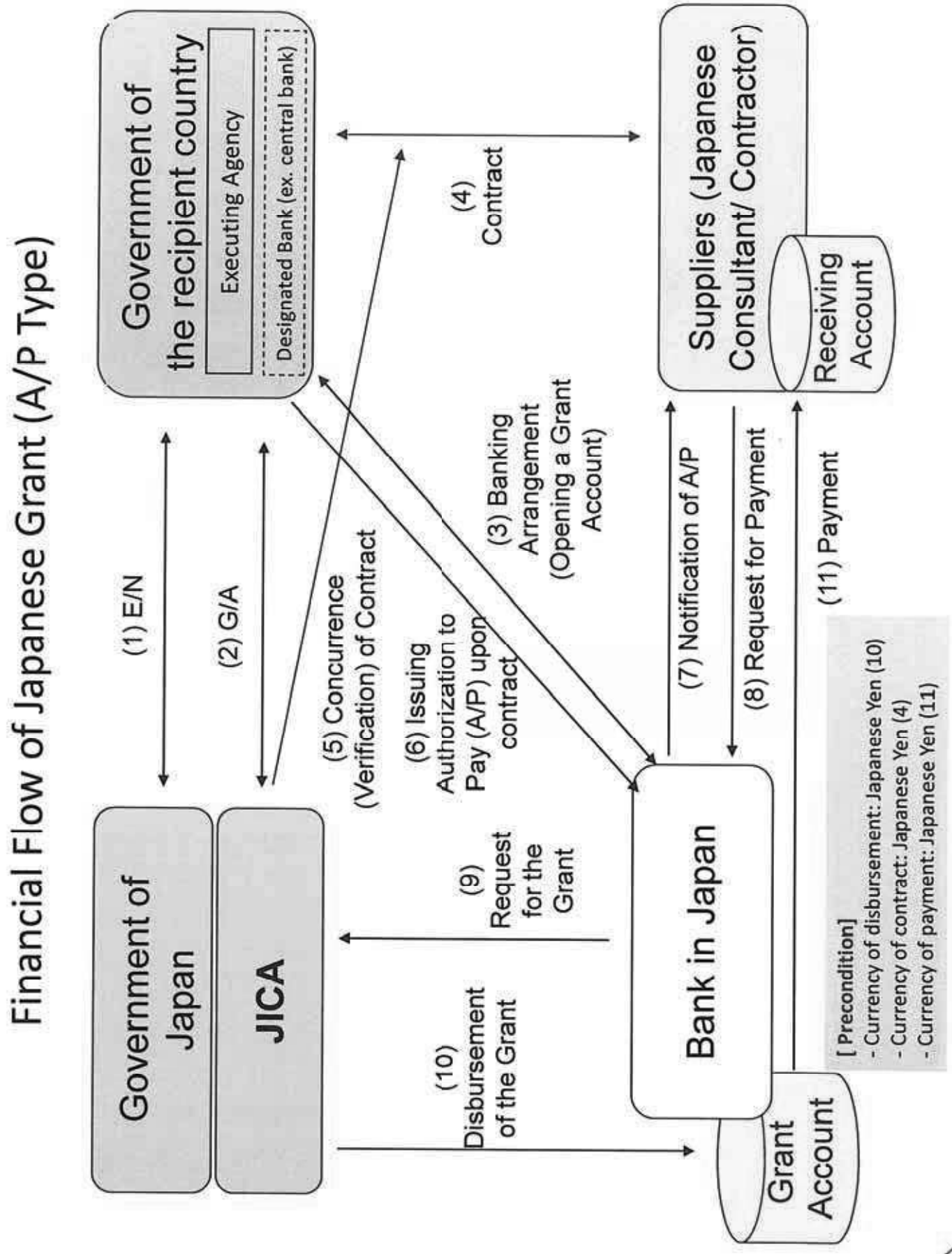
PROCEDURES OF JAPANESE GRANT

Stage	Procedures	Remarks	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultants	Contractors	Agent Bank
Official Request	Request for grants through diplomatic channel	Request shall be submitted before appraisal stage.	x	x				
1. Preparation	(1) Preparatory Survey Preparation of outline design and cost estimate		x		x	x		
2. Appraisal	(2)Preparatory Survey Explanation of draft outline design, including cost estimate, undertakings, etc.		x		x	x		
	(3)Agreement on conditions for implementation	Conditions will be explained with the draft notes (E/N) and Grant Agreement (G/A) which will be signed before approval by Japanese government.	x	x (E/N)	x (G/A)			
	(4) Approval by the Japanese cabinet			x				
3. Implementation	(5) Exchange of Notes (E/N)		x	x				
	(6) Signing of Grant Agreement (G/A)		x		x			
	(7) Banking Arrangement (B/A)	Need to be informed to JICA	x					x
	(8) Contracting with consultant and issuance of Authorization to Pay (A/P)	Concurrence by JICA is required	x			x		x
	(9) Detail design (D/D)		x			x		
	(10) Preparation of bidding documents	Concurrence by JICA is required	x			x		
	(11) Bidding	Concurrence by JICA is required	x			x	x	
	(12) Contracting with contractor/supplier and issuance of A/P	Concurrence by JICA is required	x				x	x
	(13) Construction works/procurement	Concurrence by JICA is required for major modification of design and amendmert of contracts.	x			x	x	
	(14) Completion certificate		x			x	x	
4. Ex-post monitoring & evaluation	(15) Ex-post monitoring	To be implemented generally after 1. 3. 10 years of completion, subject to change	x		x			
	(16) Ex-post evaluation	To be implemented basically after 3 years of completion	x		x			

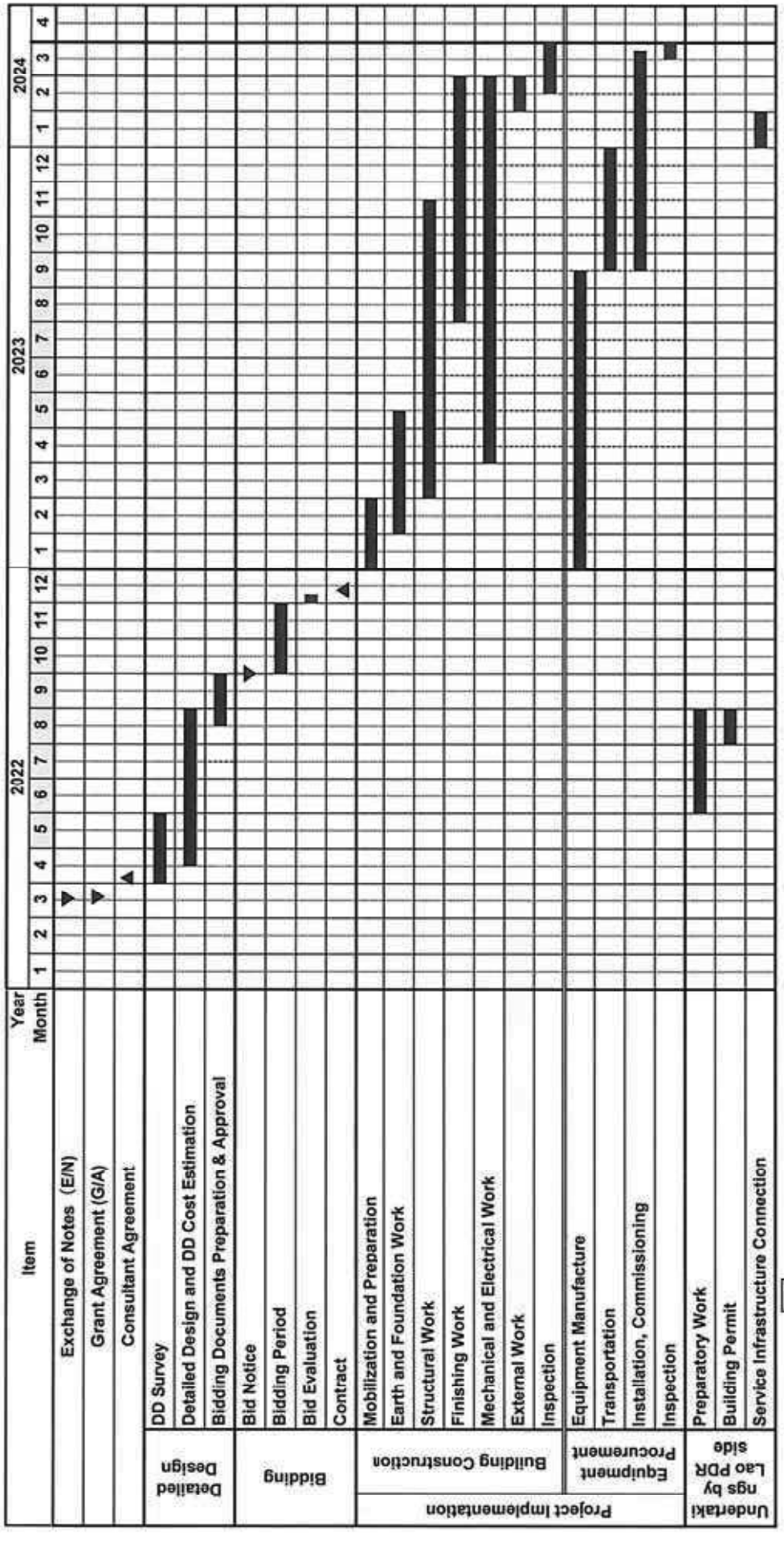
notes:

1. Project Monitoring Report and Report for Project Completion shall be submitted to JICA as agreed in the G/A.

2. Concurrence by JICA is required for allocation of grant for remaining amount and/or contingencies as agreed in the G/A.


Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)
Government of the recipient country
Executing Agency
Designated Bank (ex. central bank)
Suppliers (Japanese Consultant/ Contractor)
Receiving Account
Government of Japan
JICA
Bank in Japan
Grant Account
(1) E/N
(2) G/A
(3) Banking Arrangement (Opening a Grant Account)
(4) Contract
(5) Concurrence (Verification) of Contract
(6) Issuing Authorization to Pay (A/P) upon contract
(7) Notification of A/P
(8) Request for Payment
(9) Request for the Grant
(10) Disbursement of the Grant
(11) Payment
[Precondition]
- Currency of disbursement: Japanese Yen (10)
- Currency of contract: Japanese Yen (4)
- Currency of payment: Japanese Yen (11)

Project Implementation Schedule (Provisional)



The Preparatory Survey on the Project for Improvement of Facility and Labcratory Equipment in the Faculty of Engineering, National University of Laos

Annex 6

Major Undertakings to be taken by the Government of the Lao PDR

1. Specific obligations of the Government of the Lao PDR which will not be funded with the Grant

(1) Before the Bidding

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To sign the banking arrangement (B/A) with a bank in Japan (the Agent Bank) to open bank account for the Grant	within 1 month after the signing of the G/A	BOL/MOF NUOL	--	
2	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the consultant	within 1 month after the signing of the contract(s)	BOL/MOF NUOL	2,400 USD	
3	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon B/A				
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	NUOL		
	2) Payment commission for A/P	every payment	NUOL		
4	To secure and clear the following land within the campus of Faculty of Engineering (FEN), National University of Laos (NUOL) 1) Construction area for CESD (approx. 2,000m²). 2) Construction area for Laboratory Blocks (approx. 3,000m²). 3) Two lots of areas for temporary facilities (approx. 2,000m² + 1,800m²)	before notice of the bidding documents	NUOL	--	
5	To obtain the building permit	before commencement of the construction	NUOL	1,000 USD	
6	To clear the sites by conducting the following preparatory works. 1) Demolition of structural and underground obstacles. For CESD • Rerouting the existing electrical/telephone cables including relocation of a pole. For Laboratory Blocks • Demolition of the existing guard house and concrete platform behind the guard house (including underground structure). • Rerouting the existing underground service line (if any). • Rerouting the existing electrical/telephone cables including relocation of poles. 2) Removal of trees. 3) Rerouting (or lifting) the existing loose electrical/telephone cables around the east gate. 4) Removal of temporary facilities (fence, sheds, etc.) of the contractor for the 4FL classroom building.	before notice of the bidding documents	NUOL	9,600 USD	
7	To secure alternative facilities to accommodate functions of the existing civil engineering building (A3 building), which will be closed during the construction period, and to move the existing furniture and equipment in A3 building (except the ones not in use and/or difficult to move) to the alternative building.	before notice of the bidding documents	NUOL	1,000 USD	
8	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detailed Design)	before preparation of the bidding documents	NUOL	--	

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to the Agent Bank for the payment to the supplier and the contractor	within 1 month after the signing of the contract(s)	BOL/MOF NUOL	16,600 USD	
2	To bear the following commissions to the Agent Bank for the banking services based upon the B/A		BOL/MOF NUOL		
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract(s)	NUOL		
	2) Payment commission for A/P	every payment	NUOL		
3	To ensure prompt customs clearance and to assist the Contractor/ Supplier with internal transportation in the country of the Recipient	during the Project	NUOL	--	
4	To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project	NUOL (MOES) MPI	--	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted–	during the Project	NUOL (MOES) MPI MOF	--	
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project	NUOL	--	
7	To notify JICA promptly of any incident or accident, which has, or is likely to have, a significant adverse effect on the environment, the affected communities, the public or workers.	during the construction	NUOL	--	
8	To submit Project Monitoring Report	every month	NUOL	--	
	To submit Project Monitoring Report (final) (including as-built drawings, equipment list, photographs, etc.)	within 1 month after issuance of Certificate of Completion for the works under the contract(s)	NUOL	--	
9	To submit a report concerning completion of the Project	within 6 months after completion of the Project	NUOL	--	
10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)	2 months before completion of the construction	NUOL	25,000 USD	
	1) Electricity New electrical power connection from the EDL MV service line.				
	2) Water Supply New water supply connection from the water main.				
	3) Drainage New sewage connection for: • water from septic tank for Laboratory Blocks • water used for concrete test and rainwater for Laboratory Blocks. • water from septic tank and rainwater for CESD.				
	4) Telecommunication New optical cable connection.				
11	Installation of the existing equipment, etc. upon the completion of construction work. 1) Installation of 40 computers to Computer Room (2) in CESD. 2) Reinstallation of furniture and equipment to A3 building.	Upon completion of the construction	NUOL	2,000 USD	
12	To ensure the safety of persons engaged in the implementation of the Project	during the Project	NUOL in	--	

			cooperation with MPS (Ministry of Public Security)		
13	To take necessary measures for safety of the Project site, if required (measures for safety) 1) maintaining the safety of workers and the general public by thorough implementation of safety measures and immediate action in the case of accident 2) traffic control around the site(s) and on transportation routes of construction materials 3)installation of fences around the site(s)	during the construction	NUOL	--	

(3) After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	NUOL	51,700 USD per year	

施工・調達業者契約認証まで非公表

Project Monitoring Report
on
Project Name
Grant Agreement No. XXXXXXX

20XX, Month

Organizational Information

Signer of the G/A (Recipient)	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Executing Agency	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
Line Ministry	Person in Charge (Designation) _____ Contacts Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

General Information:

Project Title	
E/N	Signed date: Duration:
G/A	Signed date: Duration:
Source of Finance	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

1: Project Description

1-1 Project Objective

1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr)	Target (Yr)
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

2: Details of the Project

2-1 Location

Components	Original *(proposed in the outline design)*	Actual
1.		

2-2 Scope of the work

Components	Original* *(proposed in the outline design)*	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)

2-3 Implementation Schedule

Items	Original		Actual
	(proposed in the outline design)	*(at the time of signing the Grant Agreement)*	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

2-4 Obligations by the Recipient

2-4-1 Progress of Specific Obligations

See Attachment 2.

2-4-2 Activities

See Attachment 3.

2-4-3 Report on RD

See Attachment 11.

2-5 Project Cost

2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)

Components			Cost (Million Yen)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

2-5-2 Cost borne by the Recipient

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original *(proposed in the outline design)*	Actual *(in case of any modification)*	Original[1),2)] *(proposed in the outline design)*	Actual
	1.			

Note: 1) Date of estimation:
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)

2-6 Executing Agency

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

Original *(at the time of outline design)* name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
Actual *(PMR)*

2-7 Environmental and Social Impacts

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

3: Operation and Maintenance (O&M)

3-1 Physical Arrangement

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

Original *(at the time of outline design)*
Actual *(PMR)*

3-2 Budgetary Arrangement

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

Original *(at the time of outline design)*

Actual *(PMR)*

4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

Assessment of Potential Risks *(at the time of outline design)*

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

眞

	Contingency Plan (if applicable):

Actual Situation and Countermeasures
(PMR)

5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)

5-1 Overall evaluation

Please describe your overall evaluation on the project.

5-2 Lessons Learnt and Recommendations

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant

Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
- Consultant Member List
- Contractor's Main Staff List

4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final)only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final)only)
9. Equipment List (PMR (final)only)
10. Drawing (PMR (final)only)
11. Report on RD (After project)

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

	Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
						Price (Decreased) E=C−D	Price (Increased) F=C+D
1	Item 1	●●t	●	●	●	●	●
2	Item 2	●●t	●	●	●		
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

	Items of Specified Materials	1st ●month, 2015	2nd ●month, 2015	3rd ●month, 2015	4th	5th	6th
1	Item 1						
2	Item 2						
3	Item 3						
4	Item 4						
5	Item 5						

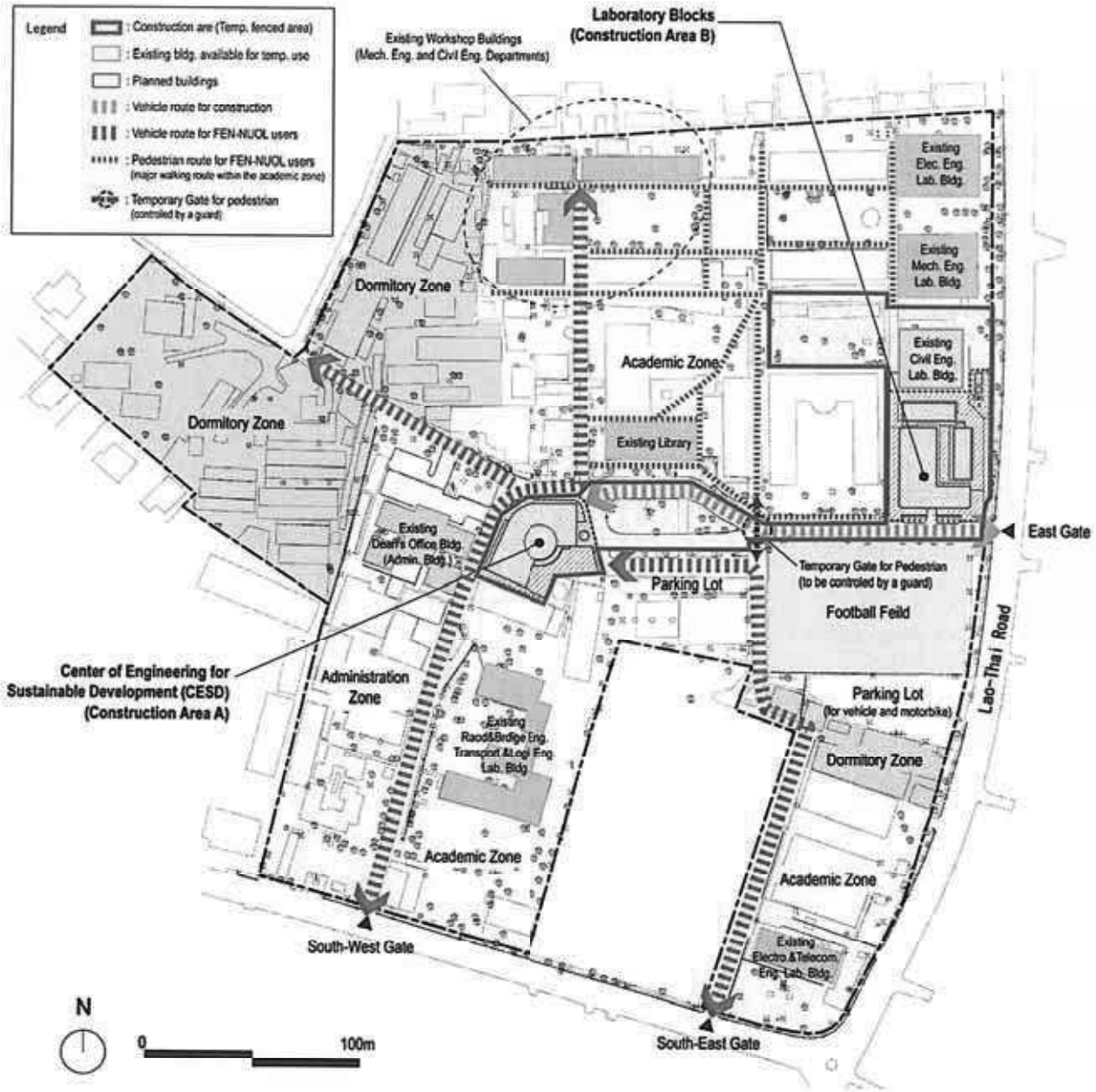
(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

-
-
-

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)
(Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

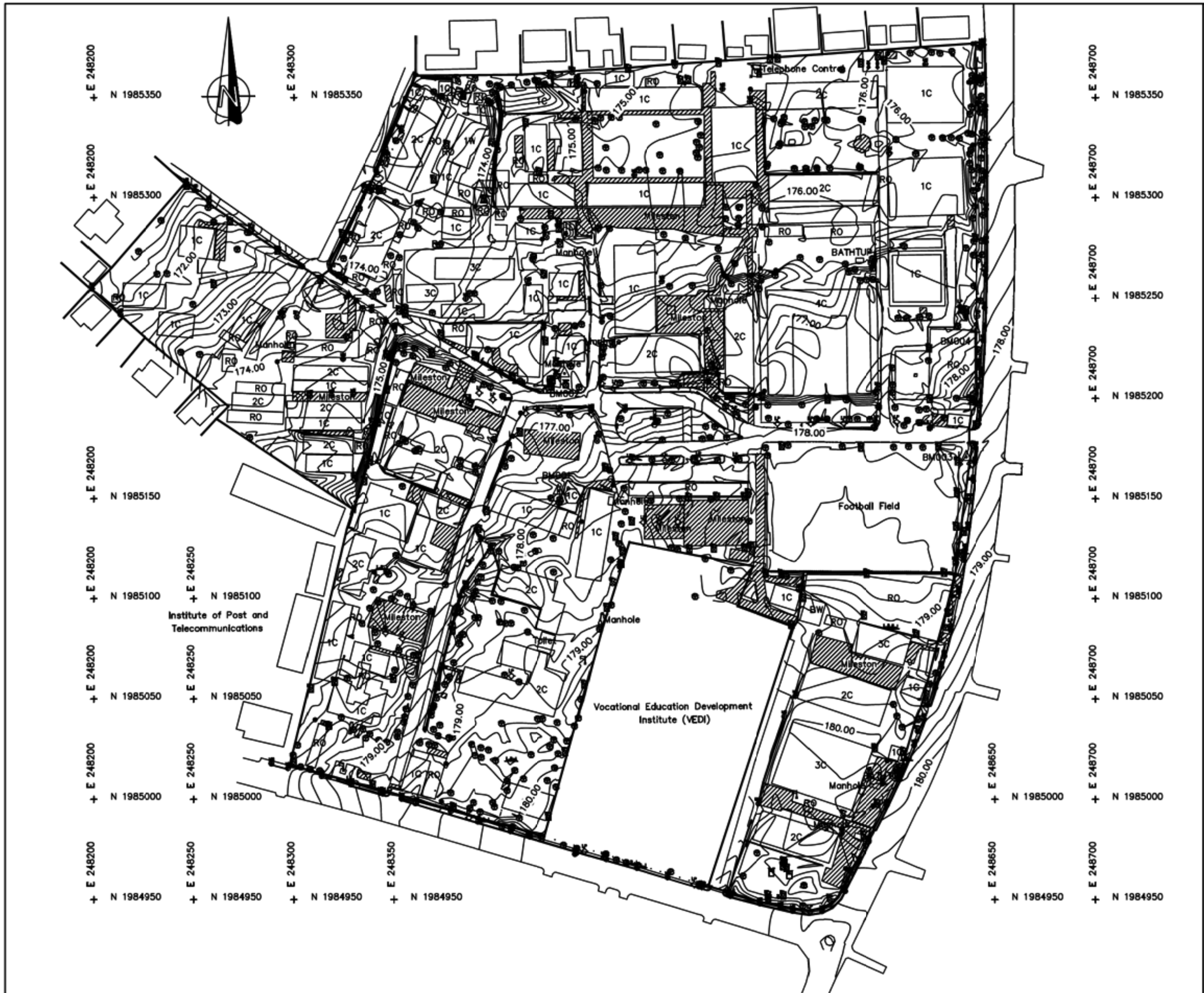
Annex 8



Temporary Plan during Construction Period (Provisional)

資料５　その他の資料・情報

５－１．地形測量図



SURVEY AREA:

SURVEY AREA
116,432.208 m^2

CORDINATE

CORDINATE GPs AND BM			
No	X/N	Y/E	Z
BM001	1985154.009	248431.993	177.786
BM002	1985212.509	248435.154	176.519
BM003	1985170.824	248635.362	178.384
BM004	1985234.696	248639.987	177.352

SCALE 1 : 2000 (@A3)

40 0 40 80m

LAO TRANSPORT ENGINEERING CONSULTANT
ISO 9001:2015 CERTIFIED

THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF FACILITY AND LABORATORY EQUIPMENT IN THE FACULTY OF ENGINEERING, NATIONAL UNIVERSITY OF LAOS

CONTOUR MAP

REV.	DATE	DESCRIPTION	APPROVED		NAME	SIGNATURE
				DRAWN	Mr. Lamngern INTHISAN	
				CHECKED	Mr. Chittakone MANIPHONH	
				APPROVED	Mr. Bounta MEKSAVANH	

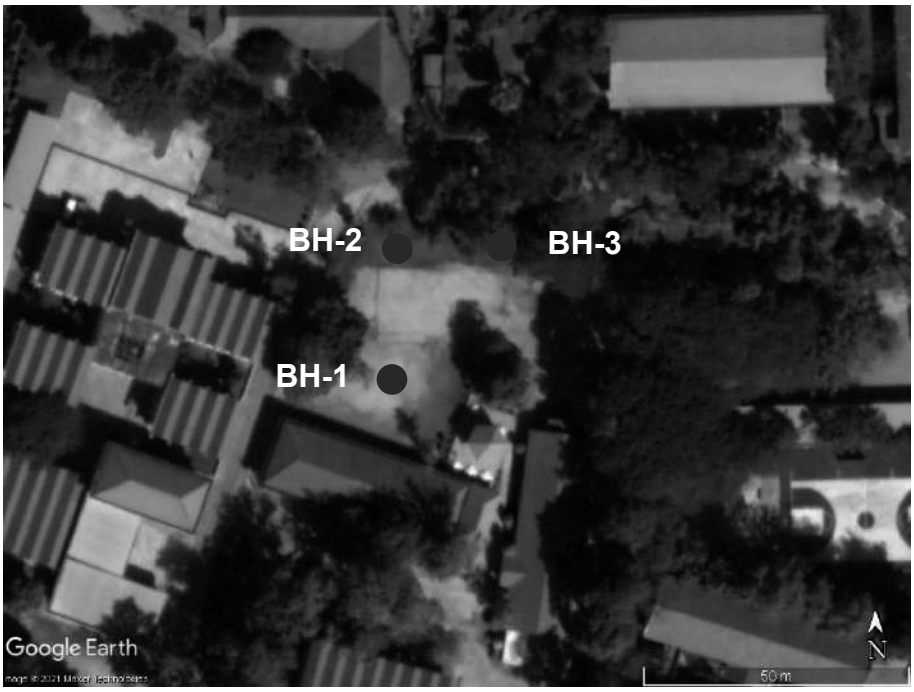
LTEC CODE: SD-300-21
DATE: May, 2021
DRW No. TCM-01
SCALE: 1:2000 (@A3)

５－２. 地質・地盤調査結果

1. DRILLING AND STANDARD PENETRATION TEST (SPT))

DRILLING LOCATIONS

Test Area: Area A, B and C



Area-A : ● 3 locations of drilling (3 boreholes)

Area-B : ● 5 locations of drilling (5 boreholes)

Area-C : ● 2 locations of drilling (2 boreholes)

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: Soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-1 — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 27, April, 2021 — Total Depth : 14.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 27, April, 2021 — Elevation (m) : — Depth of GWL None : 3.85 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N: E: — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m, Stiff, Sandy silt some gravel, Low plastic, brown **(ML)**	1,00		WO / SS	1		13		1.4	2.0
1,00-2,00m, Stiff, Sandy lean clay with gravel, Medium plastic,Gray **(CL)**	2,00		WO / SS	2		14		1.5	
2,00-3,00m, Stiff, Sandy lean clay with gravel, Medium plastic,Gray **(CL)**	3,00		WO / SS	3		19		2.1	
3,00-4,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	4,00		WO / SS	4		17		1.9	
4,00-5,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	5,00		WO / SS	5		17		1.9	
5,00-6,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel, Medium plastic,Yellow **(CL)**	6,00		WO / SS	6		13		1.4	
6,00-7,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel, Medium plastic,Yellow **(CL)**	7,00		WO / SS	7		13		1.4	1.9
7,00-8,00m, Stiff, Sandy lean clay gravel, Medium plastic,Yellow **(CL)**	8,00		WO / SS	8		24		2.6	1.9
8,00-9,00m, Very Stiff,Sandy lean clay gravel, Medium plastic,Yellow **(CL)**	9,00		WO / SS	9		42		4.6	
9,00-10,0m, VeryStiff, Sandy fat clay some gravel, High plastic, Red **(CH)**	10,0		WO / SS	10		53		5.8	
10,0-11,0m, Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	11,0		WO / SS	11		51		5.6	
11,0-12,0m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	12,0		WO / SS	12		52		5.7	
12,0-13,0m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	13,0		WO / SS	13		54		5.9	
13,0-14,00m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	14,0		WO / SS	14		56		6.1	
END OF HOLE AT 14,00 m	15,0								
	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark		Symbol
1 = Very Soft Rock	SS : Split Spoon	ST : Shelby Tube	PL : Plastic limit
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture	Wn : Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint	LL : Liquit limit
4 = Hard Rock	C : Core		NP : Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P : Planar		SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-2 — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 27, April, 2021 — Total Depth : 17.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 27, April, 2021 — Elevation (m) : — Depth of GWL None : 4.20 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N: E: — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60 80	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m, Stiff, Sandy sil Low plastic, brown **(ML)**	1,00		WO / SS	1		12		1.3	
1,00-2,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel, Medium plastic,Gray **(CL)**	2,00		WO / SS	2		13		1.4	
2,00-3,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel, Medium plastic,Yellow **(CL)**	3,00		WO / SS	3		19		2.1	2.0
3,00-4,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	4,00		WO / SS	4		16		1.8	1.9
4,00-5,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	5,00		WO / SS	5		19		2.1	1.9
5,00-6,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	6,00		WO / SS	6		11		1.2	1.8
6,00-7,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	7,00		WO / SS	7		13		1.4	2.0
7,00-8,00m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	8,00		WO / SS	8		15		1.6	1.9
8,00-9,00m, Very Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow	9,00		WO / SS	9		20		2.2	1.9
9,00-10,0m, Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow **(CL)**	10,0		WO / SS	10		32		3.5	1.9
10,0-11,0m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	11,0		WO / SS	11		32		3.5	
11,0-12,0m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	12,0		WO / SS	12		53		5.8	
12,0-13,0m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	13,0		WO / SS	13		51		5.6	
13,0-14,00m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	14,0		WO / SS	14		50		5.5	
14,0-15,00m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	15,0		WO / SS	15		53		5.8	
15,0-16,00m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	16,0		WO / SS	16		55		6.0	
16,0-17,00m, Very Stiff, Sandy fat clay High plastic, Red **(CH)**	17,0		WO / SS	17		59		6.5	
END OF HOLE AT 17,00 m	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark		Symbol
1 = Very Soft Rock	SS : Split Spoon	ST : Shelby Tube	PL : Plastic limit
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture	Wn : Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint	LL : Liquit limit
4 = Hard Rock	C : Core		NP : Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P : Planar		SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary | Hole No : BH-3 | Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 29, April, 2021 | Total Depth : 15.00 | Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 30, April, 2021 | Elevation (m) : | Depth of GWL None : 0.00 (m) | Sheet : 1/1
Co-ordinate : N: E: | Logged By : Bounpasert | Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel, Medium plastic,Brown (CL)	1,00		WO / SS	1		6		0.7	1.9
1,00-2,00m,Stiff,Sandy silt some gravel, Not plastic,Brown (ML)	2,00		WO / SS	2		8		0.9	
2,00-3,00m, Stiff, Sandy silt with gravel, Not plastic,Brown (ML)	3,00		WO / SS	3		11		1.2	
3,00-4,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow (CL)	4,00		WO / SS	4		12		1.3	1.9
4,00-5,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow (CL)	5,00		WO / SS	5		13		1.4	2.0
5,00-6,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow (CL)	6,00		WO / SS	6		15		1.6	2.0
6,00-7,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow (CL)	7,00		WO / SS	7		13		1.4	1.9
7,00-8,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow (CL)	8,00		WO / SS	8		14		1.5	2.1
8,00-9,00m,Very Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow	9,00		WO / SS	9		24		2.6	2.0
9,00-10,0m,Very Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yellow	10,0		WO / SS	10		50		5.5	
10,0-11,0m, Very Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Red(CL)	11,0		WO / SS	11		50		5.5	
11,0-12,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	12,0		WO / SS	12		51		5.6	
12,0-13,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	13,0		WO / SS	13		51		5.6	
13,0-14,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	14,0		WO / SS	14		53		5.8	
14,0-15,00m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	15,0		WO / SS	15		56		6.1	
END OF HOLE AT 15,00 m	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark		Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS : Spilt Spoon	ST : Shelby Tube	PL :	Plastic limit
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture	Wn :	Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint	LL :	Liquit limit
4 = Hard Rock	C : Core		NP :	Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P : Planar		●	SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary | Hole No : BH-4 | Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 30, April, 2021 | Total Depth : 12.00 | Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 30, April, 2021 | Elevation (m) : | Depth of GWL None : 2.10 (m) | Sheet : 1/1
Co-ordinate : N: E: | Logged By : Bounpasert | Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60	3 11 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m,Stiff,Sandy silt with gravel Not plastic,Brown (ML)	1,00		WO / SS	1		33		3.6	
1,00-2,00m,Stiff,Sandy silt with gravel Not plastic,Brown (ML)	2,00		WO / SS	2		36		3.9	
2,00-3,00m, Stiff, Sandy silt with gravel Not plastic,Brown (ML)	3,00		WO / SS	3		33		3.6	
3,00-4,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	4,00		WO / SS	4		30		3.3	
4,00-5,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	5,00		WO / SS	5		34		3.7	
5,00-6,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Brown (CL)	6,00		WO / SS	6		40		4.4	2.2
6,00-7,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Red (CL)	7,00		WO / SS	7		40		4.4	
7,00-8,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Red (CL)	8,00		WO / SS	8		50		5.5	
8,00-9,00m,Very Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Red(CL)	9,00		WO / SS	9		51		5.6	
9,00-10,0m,Very Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Red(CL)	10,0		WO / SS	10		55		6.0	
10,0-11,0m, Very Stiff,Sandy fat clay some gravel,High plastic,Red(CH)	11,0		WO / SS	11		54		5.9	
11,0-12,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	12,0		WO / SS	12		56		6.1	
END OF HOLE AT 12,00 m	13,0								
	14,0								
	15,0								
	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark		Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS : Spilt Spoon	ST : Shelby Tube	PL :	Plastic limit
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture	Wn :	Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint	LL :	Liquit limit
4 = Hard Rock	C : Core		NP :	Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P : Planar		●	SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-5 — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 1, May, 2021 — Total Depth : 12.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 1, May, 2021 — Elevation (m) : — Depth of GWL None : 2.43 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N: E: — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m,Loose,Silty sand some gravel, Not plastic, Brown (SM)	1,00		WO / SS	1		9		1.0	
1,00-2,00m,Loose,Sandy silt with gravel, Not plastic, Brown (SM)	2,00		WO / SS	2		4		0.4	
2,00-3,00m, Medium donse, Sandy silt with gravel, Not plastic,Brown (ML)	3,00		WO / SS	3		18		2.0	
3,00-4,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	4,00		WO / SS	4		11		1.2	1.9
4,00-5,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	5,00		WO / SS	5		20		2.2	1.9
5,00-6,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	6,00		WO / SS	6		31		3.4	2.1
6,00-7,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	7,00		WO / SS	7		38		4.2	2.2
7,00-8,00m,Very Stiff,Sandy fat clay with gravel,Medium plastic,Red(CH)	8,00		WO / SS	8		51		5.6	
8,00-9,00m,Very Stiff,Sandy fat clay with gravel,Medium plastic,Red(CH)	9,00		WO / SS	9		50		5.5	
9,00-10,0m,Very Stiff,Sandy fat clay with gravel,Medium plastic,Red(CH)	10,0		WO / SS	10		50		5.5	
10,0-11,0m, Very Stiff,Sandy fat clay some gravel,High plastic,Red(CH)	11,0		WO / SS	11		51		5.6	
11,0-12,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	12,0		WO / SS	12		51		5.6	
END OF HOLE AT 12,00 m	13,0								
	14,0								
	15,0								
	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark				Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS :	Spilt Spoon	ST :	Shelby Tube	PL:	Plastic limit
2 = Soft Rock	ST :	Shelby Tube	R :	Rought surface Fracture	Wn:	Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO :	Wash Out	20 :	Dip Angle of Fracture or Joint	LL:	Liquit limit
4 = Hard Rock	C :	Core			NP:	Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P :	Planar				SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-6 (B) — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 1, May, 2021 — Total Depth : 15.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 2, May, 2021 — Elevation (m) : — Depth of GWL None : 2.03 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N: E: — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m,Very stiff,Sancy silt some gravel, Not plastic, Brown (ML)	1,00		WO / SS	1		31		3.4	
1,00-2,00m, Dense,Silty gravel with sand, Not plastic, Brown (GM)	2,00		WO / SS	2		41		4.5	
2,00-3,00m, Dense, Silty gravel with sand, Not plastic,Brown (GM)	3,00		WO / SS	3		19		2.1	
3,00-4,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yelow (CL)	4,00		WO / SS	4		22		2.4	2.0
4,00-5,00m,Stiff,Sandy lean clay some gravel,Medium plastic,Yelow (CL)	5,00		WO / SS	5		14		1.5	1.8
5,00-6,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	6,00		WO / SS	6		29		3.2	2.0
6,00-7,00m,Stiff,Sandy lean clay with gravel,Medium plastic,Brown (CL)	7,00		WO / SS	7		32		3.5	2.1
7,00-8,00m,Very stiff,Sancy fat clay gravel,Medium plastic,Red (CH)	8,00		WO / SS	8		34		3.7	
8,00-9,00m,Very Stiff,Sandy fat clay with gravel,Medium plastic,Red(CH)	9,00		WO / SS	9		45		4.9	
9,00-10,0m,Very Stiff,Sandy fat clay with gravel,Medium plastic,Red(CH)	10,0		WO / SS	10		45		4.9	
10,0-11,0m, Very Stiff,Sandy fat clay some gravel,High plastic,Red(CH)	11,0		WO / SS	11		51		5.6	
11,0-12,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	12,0		WO / SS	12		53		5.8	
12,0-13,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	13,0		WO / SS	13		50		5.5	
13,0-14,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	14,0		WO / SS	14		53		5.8	
14,0-15,0m, Very Stiff, Sandy fat clay some gravel,High plastic, Red (CH)	15,0		WO / SS	15		52		5.7	
END OF HOLE AT 15,00 m	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark				Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS :	Spilt Spoon	ST :	Shelby Tube	PL:	Plastic limit
2 = Soft Rock	ST :	Shelby Tube	R :	Rought surface Fracture	Wn:	Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO :	Wash Out	20 :	Dip Angle of Fracture or Joint	LL:	Liquit limit
4 = Hard Rock	C :	Core			NP:	Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P :	Planar				SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-7 (B) — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 2, May, 2021 — Total Depth : 13.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 2, May, 2021 — Elevation (m) : — Depth of GWL None : 2.10 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N : E : — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm²)	Unit Wegth g/Cm³
	0,00					0 20 40 60	3 11 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m,Medium dense,Silty sand			WO			0			
with gravel, Not plastic, Brown (SM)	1,00		SS	1		15		1.6	
1,00-2,00m,Medium dense,Silty sand			WO						
with gravel, Not plastic, Brown (SM)	2,00		SS	2		21		2.3	
2,00-3,00m,Medium dense,Silty sand			WO						
with gravel, Not plastic, Brown (SM)	3,00		SS	3		20		2.2	
3,00-4,00m,Loose,Silty gravel with			WO						
sand, Not plastic,Brown (GM)	4,00		SS	4		16		1.8	
4,00-5,00m,Stiff,Sandy lean clay with			WO						
gravel,Medium plastic,Brown (CL)	5,00		SS	5		17		1.9	C 1.9
5,00-6,00m,Medium dense,Silty sand			WO						
with gravel, Not plastic,Brown (SM)	6,00		SS	6		27		3.0	
6,00-7,00m,Stiff,Sandy lean clay some			WO						
gravel,Medium plastic,Brown (CL)	7,00		SS	7		38		4.2	C 2.1
7,00-8,00m,Very stiff,Sandy silt with			WO						
gravel, Not plastic,Red (ML)	8,00		SS	8		41		4.5	
8,00-9,00m,Very Stiff,Sandy lean clay			WO						
some gravel,Medium plastic,Red(CL)	9,00		SS	9		50		5.5	
9,00-10,0m,Very Stiff,Sandy lean clay			WO						
some gravel,Medium plastic,Red(CL)	10,0		SS	10		51		5.6	
10,0-11,0m, Very Stiff,Sandy lean clay			WO						
some gravel,Medium plastic,Red(CL)	11,0		SS	11		50		5.5	
11,0-12,0m, Very Stiff, Sandy lean clay			WO						
some gravel,Medium plastic,Red(CL)	12,0		SS	12		54		5.9	
12,0-13,0m, Very Stiff, Sandy lean clay			WO						
some gravel,Medium plastic,Red(CL)	13,0		SS	13		54		5.9	
END OF HOLE AT 12,00 m	14,0								
	15,0								
	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m²)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m³	Wet density, γ_{wet} KN/m³
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark		Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS : Spilt Spoon	ST : Shelby Tube	PL :	Plastic limit
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture	Wn :	Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint	LL :	Liquit limit
4 = Hard Rock	C : Core		NP :	Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P : Planar		●	SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-8 (B) — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 2, May, 2021 — Total Depth : 14.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 2, May, 2021 — Elevation (m) : — Depth of GWL None : 2.35 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N : E : — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Recovery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm²)	Unit Wegth g/Cm³
	0,00					0 20 40 60	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m,Medium dense,Silty sand			WO			0			
some gravel, Not plastic, Brown (SM)	1,00		SS	1		13		1.4	
1,00-2,00m,Medium dense,Silty sand			WO						
with gravel, Not plastic, Brown (SM)	2,00		SS	2		52		5.7	
2,00-3,00m,Medium dense,Sandy silt			WO						
with gravel, Not plastic, Brown (ML)	3,00		SS	3		46		5.0	
3,00-4,00m,Loose,Silty sand with			WO						
gravel, Not plastic,Brown (SM)	4,00		SS	4		37		4.1	
4,00-5,00m,Stiff,Silt sand with			WO						
gravel, Not plastic,Brown (SM)	5,00		SS	5		18		2.0	
5,00-6,00m,Medium dense,Silty sand			WO						
with gravel, Not plastic,Brown (ML)	6,00		SS	6		22		2.4	
6,00-7,00m,Dense,Silty gravel with			WO						
sand,Not plastic, Brown (GM)	7,00		SS	7		30		3.3	
7,00-8,00m, Very stiff, Sandy silt			WO						
Not plastic,Red (ML)	8,00		SS	8		35		3.8	C 2.1
8,00-9,00m, Very stiff, Sandy silt			WO						
Not plastic,Red (ML)	9,00		SS	9		48		5.3	
9,00-10,0m, Very stiff, Sandy silt			WO						
Not plastic,Red (ML)	10,0		SS	10		52		5.7	
10,0-11,0m, Very stiff, Sandy silt			WO						
Not plastic,Red (ML)	11,0		SS	11		51		5.6	
11,0-12,0m, Very stiff, Sandy silt			WO						
Not plastic,Red (ML)	12,0		SS	12		52		5.7	
12,0-13,0m,Very stiff, Sandy silt			WO						
Not plastic,Red (ML)	13,0		SS	13		51		5.6	
13,0-14,0m, Very stiff, Sandy silt			WO						
Not plastic,Red (ML)	14,0		SS	14		53		5.8	
END OF HOLE AT 14,00 m	15,0								
	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m²)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m³	Wet density, γ_{wet} KN/m³
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark		Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS : Spilt Spoon	ST : Shelby Tube	PL :	Plastic limit
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture	Wn :	Water Content
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint	LL :	Liquit limit
4 = Hard Rock	C : Core		NP :	Non Plastic
5 = Very Hard Rock	P : Planar		●	SPT N-Value

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-9 (C) — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 3, May, 2021 — Total Depth : 13.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 3, May, 2021 — Elevation (m) : 1.10 — Depth of GWL None : 1.10 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N : E : — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Racvery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m, Stiff, Sandy silt Not plastic, Brown (ML)	1,00		WO / SS	1		0		1.1	
1,00-2,00m,Medium dense,Silty sand with gravel, Not plastic, Brown (SM)	2,00	o o	WO / SS	2		10		1.6	
2,00-3,00m,Medium dense,Silty sand with gravel, Not plastic, Brown (SM)	3,00	o o	WO / SS	3		15		2.2	
3,00-4,00m,Medium dense,Silty sand with gravel, Not plastic, Brown (SM)	4,00	o o	WO / SS	4		20		3.2	
4,00-5,00m,Dense,Silt sand with gravel, Not plastic,Brown (SM)	5,00	o o	WO / SS	5		29		3.5	
5,00-6,00m, Stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	6,00		WO / SS	6		32		2.6	C 2.0
6,00-7,00m,Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	7,00		WO / SS	7		24		3.8	C 2.1
7,00-8,00m, Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	8,00		WO / SS	8		33		4.2	C 2.1
8,00-9,00m, Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	9,00		WO / SS	9		38		4.9	
9,00-10,0m, Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	10,0		WO / SS	10		45		5.5	
10,0-11,0m, Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	11,0		WO / SS	11		50		5.7	
11,0-12,0m, Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	12,0		WO / SS	12		52		5.8	
12,0-13,0m,Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	13,0		WO / SS	13		53		6.0	
13,0-14,0m, Very stiff, Sandy lean clay Medium plastic,Red (CL)	14,0		WO / SS	14		55			
END OF HOLE AT 14,00 m	15,0								
	16,0								
	17,0								
	18,0								

SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark				Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS : Spilt Spoon	ST : Shelby Tube			PL: Plasic limit	
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture			Wn: Water Content	
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint			LL: Liquit limit	
4 = Hard Rock	C : Core				NP: Non Plastic	
5 = Very Hard Rock	P : Planar				SPT N-Value	

BORING LOG

ASTM METHOD, D-1586

Project: soil investigation is the Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sokpalouang Village, Sisattanak District, Vientiane Capital
Drill Method : Direc Rotary — Hole No : BH-10 (C) — Angle From Horizontal : 90 degree
Drill Started : 3, May, 2021 — Total Depth : 12.00 — Depth of Casting : 0.00 (m)
Drill Finished: 3, May 2021 — Elevation (m) : — Depth of GWL None : 1.10 (m) — Sheet : 1/1
Co-ordinate : N : E : — Logged By : Bounpasert — Loged Date : 18, May, 2021

Soil Description	Depth (m)	Symbol	Drill Method	Sampling	Racvery	SPT N-Value (blows / ft)	Water content, LL, PL (%)	Unconfined compressive strength q_u (KG/Cm^2)	Unit Wegth g/Cm^3
	0,00					0 20 40 60	3 13 23 33 43 53	0 3 6 9 12	0 5 10 15 20
0,00-1,00m, Stiff, Sandy sill some gravel, Low plastic, Brown (ML)	1,00	o	WO / SS	1		0		1.9	C 1.9
1,00-2,00m,Medium dense,Silty sand with gravel, Not plastic, Brown (SM)	2,00	o o	WO / SS	2		17		2.3	
2,00-3,00m,Medium dense,Silty sand with gravel, Not plastic, Brown (SM)	3,00	o o	WO / SS	3		21		2.8	
3,00-4,00m,Medium dense,Silty sand with gravel, Not plastic, Brown (SM)	4,00	o o	WO / SS	4		26		1.9	
4,00-5,00m,Stiff, Sandy silt Not plastic,Brown (ML)	5,00		WO / SS	5		17		1.8	C 1.8
5,00-6,00m, Dense, Silty sand with gravel , Not plastic,Red (SM)	6,00		WO / SS	6		16		2.6	
6,00-7,00m,Dense, Silty sand with gravel , Not plastic,Red (SM)	7,00		WO / SS	7		24		4.4	
7,00-8,00m, Very stiff, Sandy silt Not plastic,Brown (ML)	8,00		WO / SS	8		40		5.5	
8,00-9,00m, Very stiff, Sandy silt Not plastic,Brown (ML)	9,00		WO / SS	9		50		5.5	
9,00-10,0m, Very stiff, Sandy silt Not plastic,Brown (ML)	10,0		WO / SS	10		50		5.7	
10,0-11,0m,Very stiff, Sandy silt Not plastic,Brown (ML)	11,0		WO / SS	11		52		5.8	
11,0-12,0m, Very stiff, Sandy silt Not plastic,Brown (ML)	12,0		WO / SS	12		53		5.8	
END OF HOLE AT 12,00 m	13,0					53			
	14,0								
	15,0								
	16,0								
	17,0								
	18,0								

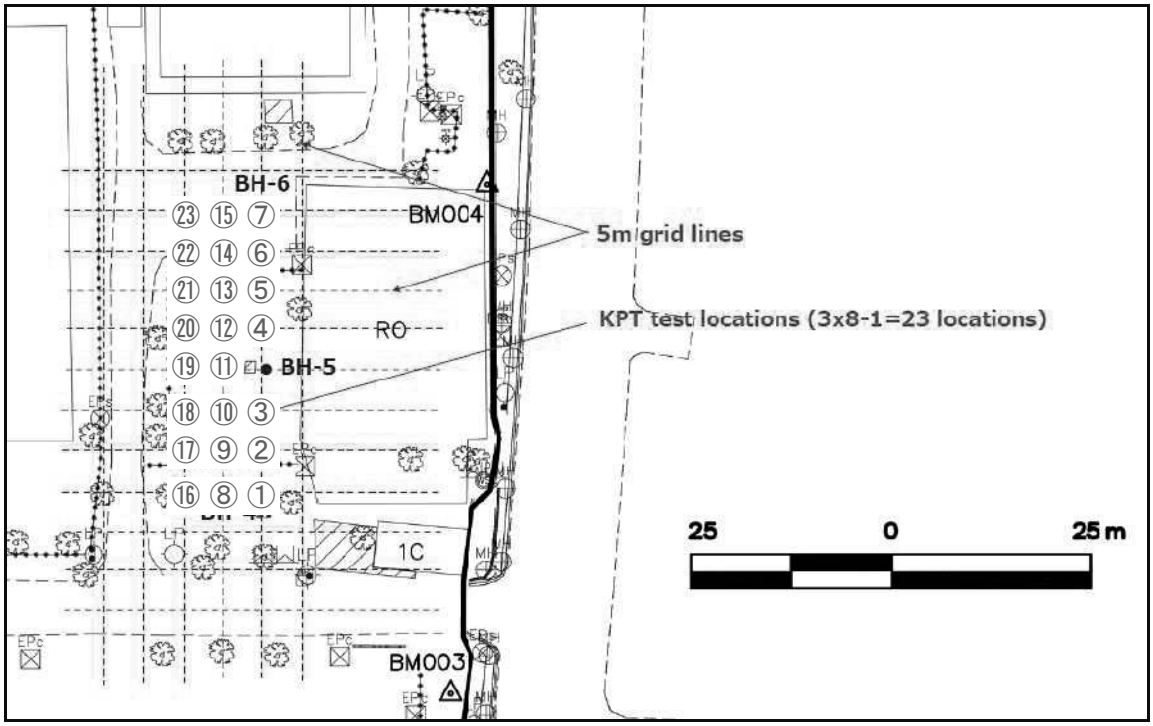
SPT (CLAY)	Unconfined Compressive Strength , q_u (KN/m^2)	SPT (SAND)	Approximate relative density , Dr (%)	Approximate relative angle of friction of soil, ϕ (deg)	Wet density, γ_{wet} T/m^3	Wet density, γ_{wet} KN/m^3
0 - 2 = Very Soft	0 - 25	0 - 5 = Very Loose	0 - 5	26 - 30	1.1 - 1.6	11 - 16
2 - 5 = Soft	25 - 50	5 -10 = Loose	5 - 30	28 - 35	1.4 - 1.8	14 - 18
5 -10 = Medium Stiff	50 - 100	10 -30 = Medium Dens	30 - 60	35 - 42	1.7 - 2.0	17 - 20
10 -20 = Stiff	100 - 200	30 -50 = Dense	60 - 95	38 - 46	1.7 - 2.2	17 - 22
20 -30 = Very Stiff	200 -400	>50 = Very Dense	95 - 100		2.0 - 2.3	20 - 23
> 30 = Hard	> 400					

Degree of Hardness	Remark				Symbol	
1 = Very Soft Rock	SS : Spilt Spoon	ST : Shelby Tube			PL: Plasic limit	
2 = Soft Rock	ST : Shelby Tube	R : Rought surface Fracture			Wn: Water Content	
3 = Medium Hard Rock	WO : Wash Out	20 : Dip Angle of Fracture or Joint			LL: Liquit limit	
4 = Hard Rock	C : Core				NP: Non Plastic	
5 = Very Hard Rock	P : Planar				SPT N-Value	

2. SOUNDING TEST (Kunzelstab Penetration Test (KPT) Method)

TEST LOCATIONS

Test Area: Area B



Sounding Test Locations in Area B

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-1/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Loose, Brown		0.20	19	17.00			0.86
		0.40	13	14.00			0.67
		0.60	31	23.00			1.24
		0.80	34	24.50			1.34
		1.00	27	21.00			1.12
Sandy silt Medium, Brown		1.20	26	20.50			1.08
		1.40	36	26.50			1.40
		1.60	68	41.50			2.43
		1.80	67	41.00			2.40
		2.00	65	40.00			2.33
Sandy silt Medium, Brown		2.20	56	35.50			2.04
		2.40	80	47.50			2.81
		2.60	105	60.00			3.61
		2.80	105	60.00			3.61
		3.00	108	61.50			3.71
Sandy silt Dense, Brown		3.20	95	54.75			3.26
		3.40	101	57.75			3.47
		3.60	101	57.75			3.47
		3.80	98	56.25			3.37
		4.00	110	62.50			3.77
Sandy silt Dense, Brown		4.20	115	65.00			3.93
		4.40	113	64.00			3.87
		4.60	120	67.50			4.09
		4.80	118	66.50			4.03
		5.00	113	64.00			3.87
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.71

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-1/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	116	65.50			3.96
		5.40	112	63.50			3.84
		5.60	119	67.00			4.06
		5.80	115	65.00			3.93
		6.00	128	71.50			4.35
Sandy silt Dense, Brown		6.20	130	72.50			4.41
		6.40	135	75.00			4.57
		6.60	133	74.00			4.51
		6.80	133	74.00			4.51
		7.00	130	72.50			4.41
Sandy silt Dense, Brown		7.20	135	75.00			4.57
		7.40	137	76.00			4.64
		7.60	132	73.50			4.48
		7.80	146	80.50			4.92
		8.00	158	86.50			5.31
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					4.43

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-2/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	13	14.00			0.67
		0.40	17	16.00			0.80
		0.60	43	29.00			1.63
		0.80	71	43.00			2.52
		1.00	91	53.00			3.16
Sandy silt Medium, Brown		1.20	102	58.50			3.52
		1.40	115	65.00			3.93
		1.60	112	63.50			3.84
		1.80	130	72.50			4.41
		2.00	128	71.50			4.35
Sandy silt Medium, Brown		2.20	114	64.50			3.90
		2.40	125	70.00			4.25
		2.60	125	70.00			4.25
		2.80	125	70.00			4.25
		3.00	128	71.50			4.35
Sandy silt Dense, Brown		3.20	125	70.00			4.25
		3.40	121	68.00			4.12
		3.60	126	70.50			4.28
		3.80	124	69.50			4.22
		4.00	128	71.50			4.35
Sandy silt Dense, Brown		4.20	125	70.00			4.25
		4.40	126	70.50			4.28
		4.60	134	74.50			4.54
		4.80	132	73.50			4.48
		5.00	133	74.00			4.51
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					3.72

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-2/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	136	75.50			4.60
		5.40	134	74.50			4.54
		5.60	135	75.00			4.57
		5.80	135	75.00			4.57
		6.00	139	77.00			4.70
Sandy silt Dense, Brown		6.20	135	74.00			4.51
		6.40	128	71.50			4.35
		6.60	134	74.50			4.54
		6.80	135	75.00			4.57
		7.00	136	72.50			4.41
Sandy silt Dense, Brown		7.20	132	73.50			4.48
		7.40	137	76.00			4.64
		7.60	138	77.00			4.70
		7.80	144	79.50			4.86
		8.00	147	81.00			4.96
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					4.60

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-3/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Loose, Brown		0.20	11	13.00			0.60
		0.40	20	17.50			0.89
		0.60	27	21.00			1.12
		0.80	40	27.50			1.53
		1.00	41	28.00			1.56
Sandy silt Medium, Brown		1.20	52	33.50			1.92
		1.40	55	35.00			2.01
		1.60	75	46.00			2.65
		1.80	81	48.00			2.84
		2.00	106	60.50			3.64
Sandy silt Dense, Brown		2.20	112	63.50			3.84
		2.40	114	64.50			3.90
		2.60	115	65.00			3.93
		2.80	85	50.00			2.97
		3.00	88	51.50			3.07
Sandy silt Medium, Brown		3.20	82	48.50			2.88
		3.40	84	49.50			2.94
		3.60	88	51.50			3.07
		3.80	94	54.50			3.26
		4.00	98	56.50			3.39
Sandy silt Medium, Brown		4.20	92	53.50			3.20
		4.40	94	54.50			3.26
		4.60	94	54.50			3.26
		4.80	97	55.00			3.36
		5.00	91	53.00			3.16
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.73

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-3/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	96	55.50			3.32
		5.40	94	54.50			3.26
		5.60	93	54.00			3.23
		5.80	95	55.00			3.29
		6.00	99	57.00			3.42
Sandy silt Dense, Brown		6.20	101	58.00			3.48
		6.40	107	61.00			3.68
		6.60	104	59.50			3.58
		6.80	115	65.00			3.93
		7.00	118	66.50			4.03
Sandy silt Dense, Brown		7.20	116	65.50			3.96
		7.40	117	66.00			4.00
		7.60	120	67.50			4.09
		7.80	127	71.00			4.32
		8.00	124	69.50			4.22
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.72

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-4/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	15	15.00			0.73
		0.40	112	63.50			3.84
		0.60	100	57.50			3.45
		0.80	73	44.00			2.59
		1.00	66	40.50			2.36
Sandy silt Medium, Brown		1.20	66	40.50			2.36
		1.40	47	30.75			1.74
		1.60	57	36.00			2.08
		1.80	60	37.50			2.17
		2.00	65	39.75			2.32
Sandy silt Medium, Brown		2.20	83	48.75			2.89
		2.40	83	48.75			2.89
		2.60	53	33.75			1.93
		2.80	75	45.00			2.65
		3.00	39	35.75			2.12
Sandy silt Medium, Brown		3.20	69	42.00			2.46
		3.40	59	36.75			2.12
		3.60	65	39.75			2.32
		3.80	60	37.50			2.17
		4.00	58	36.50			2.11
Sandy silt Medium, Brown		4.20	48	31.50			1.79
		4.40	42	28.50			1.60
		4.60	50	32.25			1.84
		4.80	37	26.00			1.44
		5.00	62	38.25			2.22
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.25

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-4/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	88	51.50			3.07
		5.40	81	48.00			2.84
		5.60	90	57.00			3.42
		5.80	95	55.00			3.29
		6.00	101	58.00			3.48
Sandy silt Dense, Brown		6.20	111	63.00			3.80
		6.40	108	61.50			3.71
		6.60	104	59.50			3.58
		6.80	115	65.00			3.93
		7.00	117	66.00			4.00
Sandy silt Dense, Brown		7.20	115	65.00			3.93
		7.40	112	63.50			3.84
		7.60	111	63.00			3.80
		7.80	111	63.00			3.80
		8.00	114	64.50			3.90
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.63

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-5/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	20	17.50			0.89
		0.40	67	41.00			2.40
		0.60	64	39.50			2.30
		0.80	66	40.50			2.36
		1.00	46	30.50			1.72
Sandy silt Medium, Brown		1.20	54	34.50			1.98
		1.40	46	30.50			1.72
		1.60	64	39.50			2.30
		1.80	86	50.50			3.06
		2.00	61	38.00			2.20
Sandy silt Medium, Brown		2.20	66	40.50			2.36
		2.40	67	41.00			2.40
		2.60	81	48.00			2.84
		2.80	75	45.00			2.65
		3.00	75	45.00			2.65
Sandy silt Medium, Brown		3.20	58	36.50			2.11
		3.40	73	44.00			2.59
		3.60	54	34.50			1.98
		3.80	55	35.00			2.01
		4.00	52	33.50			1.92
Sandy silt Medium, Brown		4.20	51	33.00			1.86
		4.40	42	28.50			1.60
		4.60	49	32.00			1.82
		4.80	55	35.00			2.01
		5.00	61	38.00			2.20
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.16

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-5/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	88	51.50			3.07
		5.40	101	58.00			3.48
		5.60	99	57.00			3.42
		5.80	95	55.00			3.29
Sandy silt Dense, Brown		6.00	101	58.00			3.48
		6.20	111	63.00			3.80
		6.40	108	61.50			3.71
		6.60	104	59.50			3.58
		6.80	115	65.00			3.93
Sandy silt Dense, Brown		7.00	117	66.00			4.00
		7.20	115	65.00			3.93
		7.40	112	63.50			3.84
		7.60	111	63.00			3.80
		7.80	111	63.00			3.80
		8.00	114	64.50			3.90
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.67

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-6/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	36	25.50			1.40
		0.40	66	40.50			2.36
		0.60	69	42.00			2.46
		0.80	75	45.00			2.65
		1.00	54	34.50			1.98
Sandy silt Medium, Brown		1.20	48	31.50			1.79
		1.40	33	24.00			1.31
		1.60	90	52.50			3.13
		1.80	81	49.00			2.84
		2.00	66	40.50			2.36
Sandy silt Medium, Brown		2.20	63	39.00			2.27
		2.40	78	48.50			2.75
		2.60	96	55.50			3.32
		2.80	90	52.50			3.13
		3.00	75	45.50			2.68
Sandy silt Medium, Brown		3.20	72	43.50			2.56
		3.40	60	37.50			2.17
		3.60	66	40.50			2.36
		3.80	60	37.50			2.17
		4.00	64	39.50			2.30
Sandy silt Medium, Brown		4.20	66	40.50			2.36
		4.40	66	40.50			2.36
		4.60	70	42.50			2.49
		4.80	72	43.50			2.56
		5.00	66	40.50			2.36
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.41

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-6/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	78	45.50			2.68
		5.40	101	58.00			3.48
		5.60	94	54.50			3.26
		5.80	96	55.50			3.32
		6.00	97	56.00			3.36
Sandy silt Dense, Brown		6.20	101	58.00			3.48
		6.40	104	59.50			3.58
		6.60	98	56.50			3.39
		6.80	96	55.50			3.32
		7.00	97	56.00			3.36
Sandy silt Dense, Brown		7.20	102	58.50			3.52
		7.40	107	61.00			3.69
		7.60	104	59.50			3.58
		7.80	101	58.00			3.48
		8.00	109	62.00			3.74
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.42

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-7/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)
Ground Elv :

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	51	33.00			1.88
		0.40	57	36.00			2.08
		0.60	30	27.00			1.50
		0.80	21	18.00			0.92
		1.00	31	23.00			1.24
Sandy silt Medium, Brown		1.20	22.5	18.75			0.97
		1.40	67	39.00			2.06
		1.60	39	27.00			1.50
		1.80	53.5	36.75			2.12
		2.00	67.5	41.25			2.41
Sandy silt Medium, Brown		2.20	102	58.50			3.52
		2.40	82	48.50			2.86
		2.60	92	53.50			3.20
		2.80	90	52.50			3.13
		3.00	60	37.50			2.17
Sandy silt Medium, Brown		3.20	66	40.50			2.36
		3.40	60	37.50			2.17
		3.60	64	39.50			2.30
		3.80	66	40.50			2.36
		4.00	70	42.50			2.49
Sandy silt Medium, Brown		4.20	66	40.50			2.36
		4.40	66	40.50			2.36
		4.60	60	37.50			2.17
		4.80	62	38.50			2.24
		5.00	66	40.50			2.36
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.19

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-7/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)
Ground Elv :

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	69	42.00			2.46
		5.40	72	43.50			2.56
		5.60	84	49.50			2.94
		5.80	83	49.00			2.91
		6.00	82	48.50			2.88
Sandy silt Dense, Brown		6.20	91	53.00			3.16
		6.40	94	54.50			3.26
		6.60	98	56.50			3.39
		6.80	94	54.50			3.26
		7.00	93	54.00			3.23
Sandy silt Dense, Brown		7.20	108	61.50			3.71
		7.40	111	63.00			3.80
		7.60	109	62.00			3.74
		7.80	122	68.50			4.16
		8.00	121	68.00			4.12
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.30

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-8/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)
Ground Elv :

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	27	21.00			1.12
		0.40	30	22.50			1.21
		0.60	18	16.50			0.83
		0.80	21	18.00			0.92
		1.00	34	24.50			1.34
Sandy silt Medium, Brown		1.20	26	20.50			1.08
		1.40	25	20.00			1.05
		1.60	23	19.00			0.99
		1.80	54	34.50			1.98
		2.00	73	44.00			2.59
Sandy silt Medium, Brown		2.20	72	43.50			2.56
		2.40	76	45.50			2.68
		2.60	75	45.00			2.65
		2.80	77	46.00			2.72
		3.00	76	45.50			2.68
Sandy silt Medium, Brown		3.20	89	52.00			3.10
		3.40	83	49.00			2.91
		3.60	99	57.00			3.42
		3.80	89	52.00			3.10
		4.00	92	53.50			3.20
Sandy silt Medium, Brown		4.20	98	56.50			3.39
		4.40	98	56.50			3.39
		4.60	96	55.50			3.32
		4.80	92	53.50			3.20
		5.00	98	56.50			3.39
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.35

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-8/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)
Ground Elv :

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	107	61.00			3.68
		5.40	110	62.50			3.77
		5.60	106	60.00			3.61
		5.80	113	64.00			3.87
		6.00	116	65.50			3.96
Sandy silt Dense, Brown		6.20	116	64.00			3.93
		6.40	115	65.00			3.93
		6.60	117	66.00			4.00
		6.80	118	66.50			4.03
		7.00	116	65.50			3.96
Sandy silt Dense, Brown		7.20	114	64.50			3.90
		7.40	129	72.00			4.38
		7.60	135	75.00			4.57
		7.80	139	77.00			4.70
		8.00	148	81.50			4.99
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					4.09

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-9/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Loose, Brown		0.20	14	14.50			0.70
		0.40	26	20.50			1.08
		0.60	22	18.50			0.96
		0.80	25	20.00			1.05
		1.00	21	18.00			0.92
Sandy silt Loose, Brown		1.20	28	21.50			1.15
		1.40	21	18.00			0.92
		1.60	26	20.50			1.06
		1.80	20	17.50			0.89
		2.00	21	18.00			0.92
Sandy silt Medium, Brown		2.20	26	20.50			1.06
		2.40	32	23.50			1.28
		2.60	35	25.00			1.37
		2.80	35	25.00			1.37
		3.00	38	26.50			1.47
Sandy silt Medium, Brown		3.20	38	26.50			1.47
		3.40	45	30.00			1.69
		3.60	58	35.50			2.11
		3.80	56	35.50			2.04
		4.00	59	37.00			2.14
Sandy silt Medium, Brown		4.20	55	36.00			2.01
		4.40	64	39.50			2.30
		4.60	66	40.50			2.36
		4.80	72	43.50			2.56
		5.00	78	46.50			2.75
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.51

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-9/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	88	51.50			3.07
		5.40	81	48.00			2.84
		5.60	83	49.00			2.91
		5.80	83	49.00			2.91
		6.00	95	56.00			2.97
Sandy silt Dense, Brown		6.20	98	56.50			3.39
		6.40	101	58.00			3.48
		6.60	111	63.00			3.80
		6.80	115	65.00			3.93
		7.00	126	78.50			4.28
Sandy silt Dense, Brown		7.20	124	69.50			4.22
		7.40	125	70.00			4.25
		7.60	131	73.00			4.44
		7.80	129	72.00			4.38
		8.00	133	74.00			4.51
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.69

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-10/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Loose, Brown		0.20	9	12.00			0.54
		0.40	5	10.00			0.41
		0.60	42	28.50			1.69
		0.80	19	17.00			0.86
		1.00	19	17.00			0.86
Sandy silt Medium, Brown		1.20	45	30.00			1.69
		1.40	28	21.50			1.15
		1.60	20	17.50			0.89
		1.80	17	16.00			0.80
		2.00	33	24.00			1.31
Sandy silt Medium, Brown		2.20	36	25.50			1.40
		2.40	39	27.00			1.50
		2.60	44	29.50			1.66
		2.80	39	27.00			1.50
		3.00	40	27.50			1.53
Sandy silt Medium, Brown		3.20	42	28.50			1.60
		3.40	39	27.00			1.50
		3.60	35	25.00			1.37
		3.80	31	23.00			1.24
		4.00	25	20.00			1.05
Sandy silt Medium, Brown		4.20	26	20.50			1.08
		4.40	28	21.50			1.15
		4.60	66	40.50			2.36
		4.80	79	47.00			2.78
		5.00	74	44.50			2.62
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.38

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-10/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	75	45.00			2.65
		5.40	88	51.50			3.07
		5.60	86	50.50			3.00
		5.80	93	54.00			3.23
		6.00	94	54.50			3.26
Sandy silt Dense, Brown		6.20	98	56.50			3.39
		6.40	102	58.50			3.52
		6.60	108	61.50			3.71
		6.80	104	59.50			3.58
		7.00	106	60.50			3.64
Sandy silt Dense, Brown		7.20	114	64.50			3.90
		7.40	115	65.00			3.93
		7.60	129	72.00			4.38
		7.80	144	79.50			4.86
		8.00	153	84.00			5.15
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.68

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-11/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		0.20	9	12.00			0.54
		0.40	55	35.00			2.01
Sandy silt Loose, Brown		0.60	40	27.50			1.53
		0.80	24	19.50			1.02
		1.00	17	16.00			0.80
		1.20	23	19.00			0.99
		1.40	30	22.50			1.21
Sandy silt Medium, Brown		1.60	37	26.00			1.44
		1.80	41	28.00			1.56
		2.00	35	25.00			1.37
		2.20	47	31.00			1.76
		2.40	41	28.00			1.56
Sandy silt Medium, Brown		2.60	39	27.00			1.50
		2.80	75	45.00			2.65
		3.00	44	29.50			1.66
		3.20	36	25.50			1.40
		3.40	34	24.50			1.34
Sandy silt Medium, Brown		3.60	35	25.00			1.37
		3.80	25	20.00			1.05
		4.00	26	20.50			1.08
		4.20	30	22.50			1.21
		4.40	24	19.50			1.02
Sandy silt Medium, Brown		4.60	64	39.50			2.30
		4.80	67	41.00			2.40
		5.00	64	39.50			2.30
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.48

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-11/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		5.20	67	41.00			2.40
		5.40	68	41.50			2.43
Sandy silt Medium, Brown		5.60	68	41.50			2.43
		5.80	71	43.00			2.52
		6.00	73	44.00			2.59
		6.20	77	46.00			2.72
		6.40	79	47.00			2.78
Sandy silt Medium, Brown		6.60	85	50.00			2.97
		6.80	84	49.50			2.94
		7.00	86	50.50			3.00
		7.20	98	56.50			3.39
		7.40	96	55.50			3.32
Sandy silt Dense, brown		7.60	111	63.00			3.80
		7.80	115	65.00			3.93
		8.00	115	65.00			3.93
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.01

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-12/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		0.20	20	17.50			0.89
		0.40	34	24.50			1.34
Sandy silt Loose, Brown		0.60	35	26.00			1.37
		0.80	18	16.50			0.83
		1.00	7	11.00			0.48
		1.20	8	11.50			0.51
		1.40	17	16.00			0.80
Sandy silt Loose, Brown		1.60	22	18.50			0.96
		1.80	26	20.50			1.06
		2.00	37	25.00			1.44
		2.20	52	33.50			1.92
		2.40	65	40.00			2.33
Sandy silt Medium, Brown		2.60	60	37.50			2.17
		2.80	63	39.00			2.27
		3.00	40	27.50			1.53
		3.20	35	25.00			1.37
		3.40	35	25.00			1.37
Sandy silt Medium, Brown		3.60	41	28.00			1.56
		3.80	30	22.50			1.21
		4.00	35	25.00			1.37
		4.20	39	27.00			1.50
		4.40	44	29.50			1.66
Sandy silt Medium, Brown		4.60	44	29.50			1.66
		4.80	46	30.50			1.72
		5.00	54	34.50			1.98
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.41

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-12/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		5.20	56	35.50			2.04
		5.40	64	39.50			2.30
Sandy silt Medium dense		5.60	64	39.50			2.30
		5.80	72	43.50			2.56
		6.00	83	49.00			2.91
		6.20	86	50.00			2.97
		6.40	89	52.00			3.10
Sandy silt Medium dense		6.60	85	50.00			2.97
		6.80	94	54.50			3.26
		7.00	96	55.50			3.32
		7.20	98	56.50			3.39
		7.40	96	55.50			3.32
Sandy silt Dense, Brown		7.60	102	58.50			3.52
		7.80	108	61.50			3.71
		8.00	104	59.50			3.58
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.02

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-13/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	17	16.00			0.80
		0.40	42	28.50			1.60
		0.60	12	13.50			0.64
		0.80	25	20.00			1.05
		1.00	28	21.50			1.15
Sandy silt Medium, Brown		1.20	42	28.50			1.60
		1.40	19	17.00			0.86
		1.60	35	25.00			1.37
		1.80	45	30.00			1.69
		2.00	38	26.50			1.47
Sandy silt Medium, Brown		2.20	50	32.50			1.85
		2.40	46	30.50			1.72
		2.60	36	25.50			1.40
		2.80	48	31.50			1.79
		3.00	46	31.50			1.79
Sandy silt Medium, Brown		3.20	51	33.00			1.88
		3.40	49	32.00			1.82
		3.60	47	31.00			1.76
		3.80	40	27.50			1.53
		4.00	39	27.00			1.50
Sandy silt Medium, Brown		4.20	32	23.50			1.28
		4.40	37	26.00			1.44
		4.60	34	24.50			1.34
		4.80	38	26.50			1.47
		5.00	39	27.00			1.50
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.45

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-13/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	65	40.00			2.33
		5.40	64	39.50			2.30
		5.60	68	41.50			2.43
		5.80	62	38.50			2.24
		6.00	74	44.50			2.62
Sandy silt Medium, Brown		6.20	75	45.00			2.65
		6.40	88	51.50			3.37
		6.60	84	49.50			2.94
		6.80	99	57.00			3.42
		7.00	95	55.00			3.29
Sandy silt Dense, Brown		7.20	98	56.50			3.39
		7.40	93	54.00			3.23
		7.60	108	61.50			3.71
		7.80	107	61.00			3.68
		8.00	106	61.50			3.71
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.00

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-14/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	30	22.50			1.21
		0.40	24	19.50			1.02
		0.60	18	16.50			0.83
		0.80	60	37.50			2.17
		1.00	66	40.50			2.36
Sandy silt Medium, Brown		1.20	60	37.50			2.17
		1.40	40	27.50			1.53
		1.60	36	25.50			1.40
		1.80	54	34.50			1.98
		2.00	30	22.50			1.21
Sandy silt Medium, Brown		2.20	63	39.00			2.27
		2.40	39	27.00			1.50
		2.60	39	27.00			1.50
		2.80	39	27.00			1.50
		3.00	59	37.00			2.14
Sandy silt Medium, Brown		3.20	64	39.50			2.30
		3.40	70	42.50			2.49
		3.60	68	41.50			2.43
		3.80	64	39.50			2.30
		4.00	74	44.50			2.62
Sandy silt Medium, Brown		4.20	76	45.50			2.68
		4.40	66	40.50			2.36
		4.60	71	43.00			2.52
		4.80	75	45.00			2.65
		5.00	76	45.50			2.68
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.99

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-14/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	78	46.50			3.25
		5.40	81	48.00			2.84
		5.60	85	50.00			2.97
		5.80	96	55.50			3.32
		6.00	97	56.00			3.36
Sandy silt Dense, Brown		6.20	111	63.00			3.89
		6.40	108	61.50			3.71
		6.60	108	61.50			3.71
		6.80	104	59.50			3.58
		7.00	106	60.50			3.64
Sandy silt Dense, Brown		7.20	103	59.00			3.55
		7.40	105	60.00			3.61
		7.60	105	60.00			3.61
		7.80	107	61.00			3.68
		8.00	103	59.00			3.55
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.45

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-15/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	27	21.00			1.12
		0.40	30	22.50			1.21
		0.60	54	34.50			1.98
		0.80	43	29.00			1.63
		1.00	34	24.50			1.34
Sandy silt Medium, Brown		1.20	46	30.50			1.72
		1.40	45	30.00			1.69
		1.60	69	42.00			2.46
		1.80	66	40.50			2.36
		2.00	42	28.50			1.60
Sandy silt Medium, Brown		2.20	54	34.50			1.98
		2.40	60	37.50			2.17
		2.60	51	33.00			1.88
		2.80	72	43.50			2.56
		3.00	50	32.50			1.85
Sandy silt Medium, Brown		3.20	56	35.50			2.04
		3.40	70	42.50			2.49
		3.60	74	44.50			2.62
		3.80	76	45.50			2.68
		4.00	80	47.50			2.81
Sandy silt Medium, Brown		4.20	76	45.50			2.68
		4.40	66	40.50			2.36
		4.60	60	37.50			2.17
		4.80	42	28.50			1.60
		5.00	46	30.50			1.72
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.03

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-15/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	58	36.50			2.11
		5.40	71	43.00			2.52
		5.60	77	46.00			2.72
		5.80	90	52.50			3.13
		6.00	94	54.50			3.26
Sandy silt Dense, Brown		6.20	105	60.00			3.51
		6.40	102	58.50			3.52
		6.60	105	62.00			3.74
		6.80	115	65.00			3.93
		7.00	114	64.50			3.90
Sandy silt Dense, Brown		7.20	114	64.50			3.90
		7.40	116	65.50			3.96
		7.60	114	64.50			3.90
		7.80	114	64.50			3.90
		8.00	115	65.00			3.93
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.47

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-16/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	27	21.00			1.12
		0.40	30	22.50			1.21
		0.60	18	16.50			0.83
		0.80	21	18.00			0.92
		1.00	34	24.50			1.34
Sandy silt Medium, Brown		1.20	26	20.50			1.08
		1.40	25	20.00			1.05
		1.60	23	19.00			0.99
		1.80	30	22.50			1.21
		2.00	36	25.50			1.40
Sandy silt Medium, Brown		2.20	44	29.50			1.66
		2.40	48	31.50			1.79
		2.60	58	36.50			2.11
		2.80	105	60.00			3.61
		3.00	103	59.00			3.55
Sandy silt Dense, Brown		3.20	111	63.00			3.80
		3.40	115	65.00			3.93
		3.60	112	63.50			3.84
		3.80	108	61.50			3.71
		4.00	109	62.00			3.74
Sandy silt Dense, Brown		4.20	116	65.50			3.96
		4.40	114	64.50			3.90
		4.60	116	65.50			3.96
		4.80	113	64.00			3.87
		5.00	117	66.00			4.00
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.50

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-16/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	116	65.50			3.96
		5.40	121	68.00			4.12
		5.60	116	65.50			3.96
		5.80	122	68.50			4.16
		6.00	124	69.50			4.22
Sandy silt Dense, Brown		6.20	126	79.00			4.29
		6.40	129	72.00			4.38
		6.60	129	72.00			4.38
		6.80	128	71.50			4.35
		7.00	129	72.00			4.38
Sandy silt Dense, Brown		7.20	131	73.00			4.44
		7.40	133	74.00			4.51
		7.60	134	74.50			4.54
		7.80	137	76.00			4.64
		8.00	143	79.00			4.83
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					4.34

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-17/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	5	10.50			0.44
		0.40	12	13.50			0.64
		0.60	25	20.00			1.05
		0.80	66	40.50			2.36
		1.00	74	44.50			2.62
		1.20	56	35.50			2.04
		1.40	60	36.60			2.11
		1.60	62	38.50			2.24
		1.80	75	45.00			2.65
		2.00	74	44.50			2.62
		2.20	74	44.50			2.62
		2.40	78	46.50			2.75
		2.60	82	48.50			2.88
		2.80	88	51.50			3.07
		3.00	94	54.50			3.26
		3.20	91	53.00			3.16
		3.40	95	55.00			3.29
		3.60	99	57.00			3.42
		3.80	94	54.50			3.26
		4.00	93	54.00			3.23
		4.20	98	56.50			3.39
		4.40	107	61.00			3.68
		4.60	103	59.00			3.55
		4.80	105	60.00			3.61
		5.00	111	63.00			3.80
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.71

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-17/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	115	65.00			3.93
		5.40	118	66.50			4.03
		5.60	119	67.00			4.06
		5.80	124	69.50			4.22
		6.00	126	70.50			4.28
Sandy silt Dense, Brown		6.20	131	73.00			4.44
		6.40	128	71.50			4.35
		6.60	132	73.50			4.48
		6.80	125	70.00			4.26
		7.00	127	71.00			4.32
Sandy silt Dense, Brown		7.20	136	75.00			4.57
		7.40	139	77.00			4.70
		7.60	141	78.00			4.76
		7.80	155	85.00			5.21
		8.00	154	84.50			5.18
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					4.45

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-18/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	7	11.00			0.48
		0.40	6	10.50			0.44
		0.60	41	28.00			1.56
		0.80	35	25.00			1.37
		1.00	52	33.50			1.92
Sandy silt Dense, Brown		1.20	90	52.50			3.13
		1.40	116	65.50			3.96
		1.60	105	60.00			3.61
		1.80	92	53.50			3.20
		2.00	95	55.00			3.29
Sandy silt Dense, Brown		2.20	96	55.50			3.32
		2.40	95	55.00			3.29
		2.60	100	57.50			3.45
		2.80	105	60.00			3.61
		3.00	104	59.50			3.58
Sandy silt Dense, Brown		3.20	101	58.00			3.48
		3.40	113	64.00			3.87
		3.60	111	63.00			3.80
		3.80	102	58.50			3.52
		4.00	105	60.00			3.61
Sandy silt Dense, Brown		4.20	104	59.50			3.58
		4.40	109	62.00			3.74
		4.60	112	63.50			3.84
		4.80	117	66.00			4.00
		5.00	113	64.00			3.87
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					3.10

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-18/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Dense, Brown		5.20	112	63.50			3.84
		5.40	111	63.00			3.80
		5.60	118	66.50			4.03
		5.80	122	68.50			4.16
		6.00	121	68.00			4.12
Sandy silt Dense, Brown		6.20	124	69.60			4.28
		6.40	124	69.50			4.22
		6.60	125	70.00			4.25
		6.80	129	72.00			4.38
		7.00	133	74.00			4.51
Sandy silt Dense, Brown		7.20	132	73.50			4.48
		7.40	134	74.50			4.54
		7.60	133	74.00			4.51
		7.80	148	80.50			4.32
		8.00	160	87.50			5.37
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					4.36

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-19/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		0.20	10	12.50			0.57
		0.40	29	22.00			1.18
Sandy silt Loose, Brown		0.60	12	13.50			0.64
		0.80	34	24.50			1.34
		1.00	29	22.00			1.18
		1.20	26	20.50			1.08
		1.40	27	21.00			1.12
Sandy silt Medium, Brown		1.60	31	23.00			1.24
		1.80	28	21.50			1.15
		2.00	41	28.00			1.56
		2.20	45	30.00			1.69
		2.40	70	42.50			2.49
Sandy silt Medium, Brown		2.60	47	31.00			1.76
		2.80	72	43.50			2.56
		3.00	60	37.50			2.17
		3.20	48	31.50			1.79
		3.40	63	39.00			2.27
Sandy silt Medium, Brown		3.60	52	33.50			1.92
		3.80	55	35.00			2.01
		4.00	47	31.00			1.76
		4.20	44	29.50			1.66
		4.40	38	26.50			1.47
Sandy silt Medium, Brown		4.60	67	41.00			2.40
		4.80	64	39.50			2.30
		5.00	72	43.50			2.56
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.57

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-19/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		5.20	84	49.50			2.94
		5.40	82	48.50			2.88
		5.60	88	51.50			3.07
		5.80	91	53.00			3.16
		6.00	94	54.50			3.26
Sandy silt Dense, Brown		6.20	92	53.50			3.20
		6.40	99	57.00			3.42
		6.60	95	55.00			3.29
		6.80	111	63.00			3.80
		7.00	104	59.50			3.58
		7.20	114	64.50			3.90
		7.40	116	65.50			3.96
		7.60	118	66.50			4.03
		7.80	116	65.50			3.96
		8.00	133	74.00			4.51
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.53

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-20/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		0.20	26	20.50			1.08
		0.40	23	19.00			0.99
Sandy silt Medium, Brown		0.60	27	21.00			1.12
		0.80	32	23.50			1.26
		1.00	27	21.00			1.12
		1.20	30	22.50			1.21
		1.40	26	20.50			1.08
Sandy silt Medium, Brown		1.60	23	19.00			0.99
		1.80	38	26.50			1.47
		2.00	28	21.50			1.15
		2.20	35	25.00			1.37
		2.40	38	26.50			1.47
Sandy silt Medium, Brown		2.60	44	29.50			1.66
		2.80	50	32.50			1.85
		3.00	72	43.50			2.56
		3.20	63	39.00			2.27
		3.40	67	41.00			2.40
Sandy silt Medium, Brown		3.60	67	41.00			2.40
		3.80	55	35.00			2.01
		4.00	45	30.00			1.69
		4.20	39	27.00			1.50
		4.40	29	22.00			1.18
Sandy silt Medium, Brown		4.60	35	25.00			1.37
		4.80	34	24.50			1.34
		5.00	64	39.50			2.30
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.55

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-20/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
		5.20	98	46.50			2.36
		5.40	88	41.50			2.43
Sandy silt Medium, Brown		5.60	71	43.00			2.52
		5.80	75	45.00			2.65
		6.00	78	47.00			2.78
		6.20	90	53.50			3.13
Sandy silt Dense, Brown		6.40	95	55.00			3.29
		6.60	99	57.00			3.42
		6.80	105	62.00			3.74
		7.00	102	58.50			3.52
		7.20	107	61.00			3.68
		7.40	113	64.00			3.87
Sandy silt Dense, Brown		7.60	118	66.50			4.03
		7.80	118	66.50			4.03
		8.00	119	67.00			4.06
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.30

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-21/1
Date: 18, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	13	14.00			0.67
		0.40	15	15.00			0.73
		0.60	42	28.50			1.60
		0.80	60	37.50			2.17
		1.00	75	45.00			2.65
Sandy silt Medium, Brown		1.20	38	25.50			1.40
		1.40	29	22.00			1.18
		1.60	39	26.50			1.47
		1.80	31	23.00			1.24
		2.00	62	38.50			2.24
Sandy silt Medium, Brown		2.20	60	37.50			2.17
		2.40	39	27.00			1.50
		2.60	32	23.50			1.28
		2.80	62	38.50			2.24
Sandy silt Medium, Brown		3.00	47	31.00			1.76
		3.20	39	27.00			1.50
		3.40	48	31.50			1.79
		3.60	48	31.50			1.79
		3.80	45	30.00			1.69
Sandy silt Medium, Brown		4.00	44	29.50			1.66
		4.20	43	29.00			1.63
		4.40	32	23.50			1.28
		4.60	45	30.00			1.69
		4.80	44	29.50			1.66
		5.00	58	36.50			2.11
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					1.64

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-21/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	66	40.50			2.36
		5.40	68	41.50			2.43
		5.60	77	46.00			2.72
		5.80	84	49.50			2.94
		6.00	88	51.50			3.07
Sandy silt Medium, Brown		6.20	91	53.00			3.16
		6.40	94	54.50			3.26
		6.60	92	53.50			3.20
		6.80	104	59.50			3.58
Sandy silt Dense, Brown		7.00	105	60.00			3.61
		7.20	107	61.00			3.68
		7.40	111	63.00			3.80
		7.60	111	63.00			3.80
		7.80	109	62.00			3.74
		8.00	112	63.50			3.84
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.60					3.28

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-22/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Loose, Brown		0.20	10	12.50			0.57
		0.40	6	10.50			0.44
		0.60	5	10.00			0.41
		0.80	20	17.50			0.89
		1.00	30	22.50			1.21
Sandy silt Medium, Brown		1.20	24	19.50			1.02
		1.40	27	21.00			1.12
		1.60	36	25.50			1.40
		1.80	71	43.00			2.52
		2.00	73	44.00			2.59
Sandy silt Medium, Brown		2.20	73	44.00			2.59
		2.40	77	46.00			2.72
		2.60	73	44.00			2.59
		2.80	71	43.00			2.52
		3.00	70	42.50			2.49
Sandy silt Medium, Brown		3.20	76	45.50			2.68
		3.40	70	42.50			2.49
		3.60	74	44.50			2.62
		3.80	76	45.50			2.68
		4.00	74	44.50			2.62
Sandy silt Medium, Brown		4.20	76	45.50			2.68
		4.40	76	45.50			2.68
		4.60	80	47.50			2.81
		4.80	72	43.50			2.56
		5.00	76	45.50			2.68
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.06

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capital City

KPT-No: KPT-22/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates N: E:
Ground Elv :
Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm 0 20 40 60 80 100 120 140 160	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	89	52.00			3.46
		5.40	91	53.00			3.16
		5.60	87	51.00			3.04
		5.80	93	54.00			3.23
		6.00	92	53.50			3.20
Sandy silt Dense, Brown		6.20	101	66.00			3.48
		6.40	104	59.50			3.58
		6.60	108	61.50			3.71
		6.80	105	60.00			3.61
		7.00	105	60.00			3.61
Sandy silt Dense, Brown		7.20	104	59.50			3.58
		7.40	106	60.50			3.64
		7.60	114	64.50			3.90
		7.80	107	61.00			3.68
		8.00	108	61.50			3.71
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.48

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capitol City

KPT-No: KPT-23/1
Date: 16, June, 2021
Coordinates
N : E :
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		0.20	71	43.00			2.52
		0.40	93	54.00			3.23
		0.60	71	43.00			2.52
		0.80	45	30.00			1.69
		1.00	51	33.00			1.88
Sandy silt Medium, Brown		1.20	66	40.50			2.36
		1.40	100	57.50			3.40
		1.60	61	38.00			2.20
		1.80	50	32.50			1.85
		2.00	42	28.50			1.60
Sandy silt Medium, Brown		2.20	38	25.50			1.47
		2.40	37	25.00			1.44
		2.60	43	29.00			1.63
		2.80	45	30.00			1.69
		3.00	43	29.00			1.63
Sandy silt Medium, Brown		3.20	60	37.50			2.17
		3.40	65	40.00			2.33
		3.60	67	41.00			2.40
		3.80	66	40.50			2.36
		4.00	70	42.50			2.49
Sandy silt Medium, Brown		4.20	86	50.50			3.00
		4.40	88	51.50			3.07
		4.60	86	50.50			3.00
		4.80	82	48.50			2.88
		5.00	73	44.00			2.59
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
0.00		5.00					2.30

Kunzelstab Penetration Test

Project : Faculty of Engineering campus of National University of Laos (FEN-NUOL campus)
Submitted by : Namsok Survey-Design and Construction Co., Ltd
Location : Sok pa luang Village, Sisatanak District, Vientiane Capitol City

KPT-No: KPT-23/2
Date: 16, June, 2021
Coordinates
N : E :
Ground Elv :

Method: DIN 4094 (Swedish Geotechnical Institute)

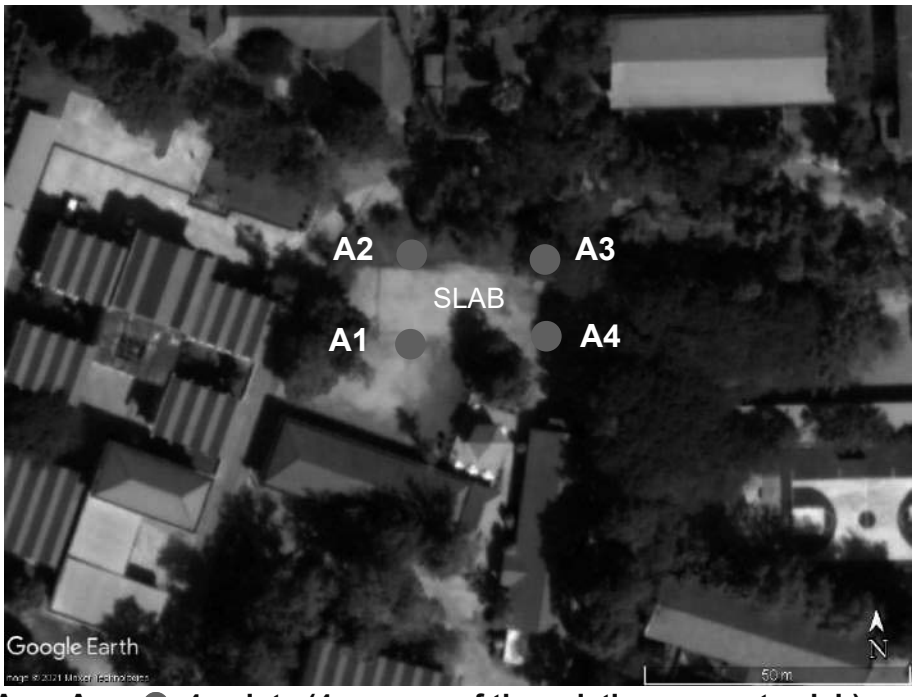
Description of Soil	Symbol	Depth (m)	Blow/20 Cm N	Blow/20 Cm N'	Blow per 20 cm (0 20 40 60 80 100 120 140 160)	Ultimate Bearing Capacity for Clay,Qu (Kg/cm²)	Ultimate Bearing Capacity for Sand, Qu (Kg/cm²)
Sandy silt Medium, Brown		5.20	79	47.00			2.78
		5.40	90	52.50			3.13
		5.60	85	50.00			2.97
		5.80	90	52.50			3.13
		6.00	96	55.50			3.32
Sandy silt Dense, Brown		6.20	95	55.00			3.29
		6.40	99	57.00			3.42
		6.60	99	57.00			3.42
		6.80	94	54.50			3.26
		7.00	98	56.50			3.39
Sandy silt Dense, brown		7.20	94	54.50			3.26
		7.40	94	54.50			3.26
		7.60	124	69.50			4.22
		7.80	128	71.50			4.35
		8.00	135	75.00			4.57
		8.20					
		8.40					
		8.60					
		8.80					
		9.00					
		9.20					
		9.40					
		9.60					
		9.80					
		10.00					
From Depth		To Depth				Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Clay	Average Allowable Ultimate Bearing Capacity for Sand
5.20		8.00					3.45

５－３. 地中埋設物調査結果

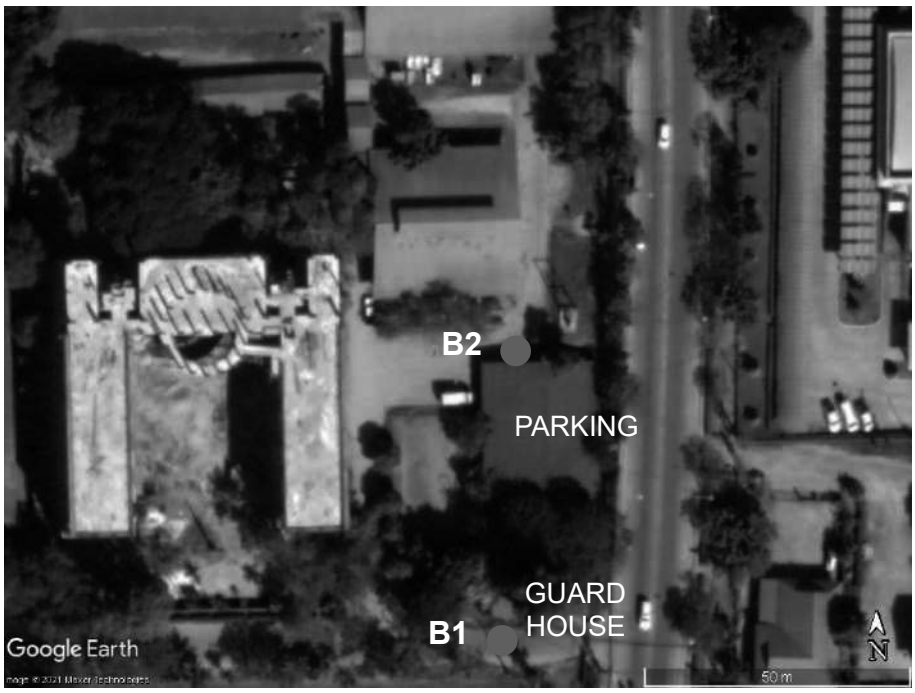
UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY

SURVEY LOCATIONS

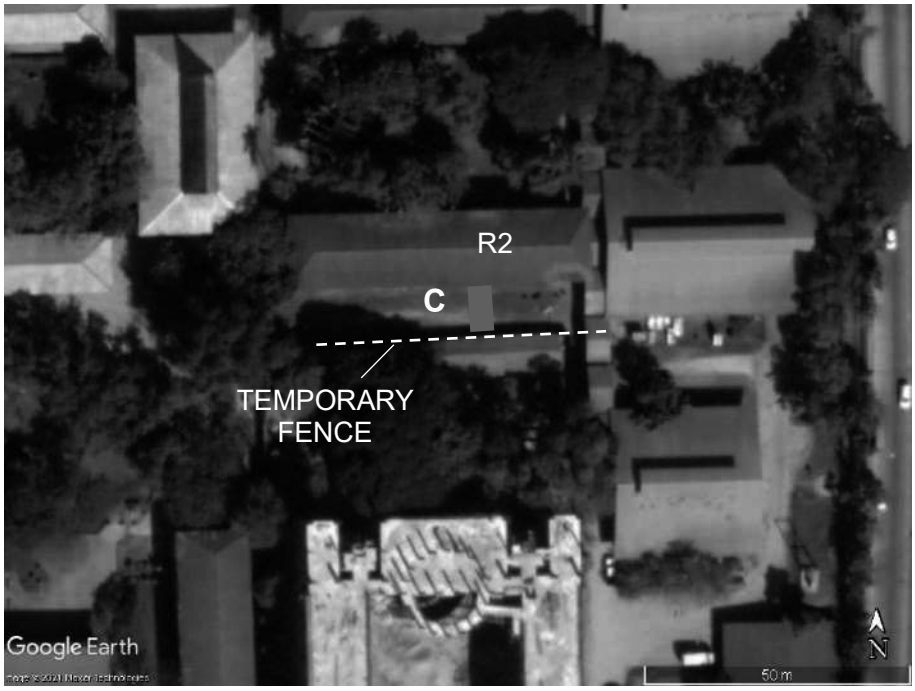
Test Area: Area A, B and C



Area-A : ● 4 points (4 corners of the existing concrete slab)
Depth of Trial Digging: 1.0m deep each



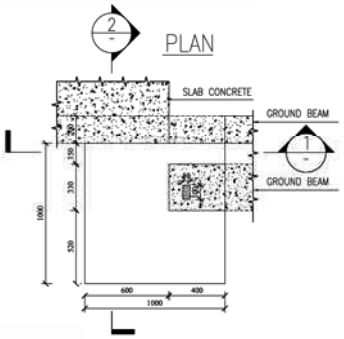
Area-B : ● **2 points**
(1 corner of the existing guard house and 1 corner of the existing bike parking)
Depth of Trial Digging: 1.0m deep each

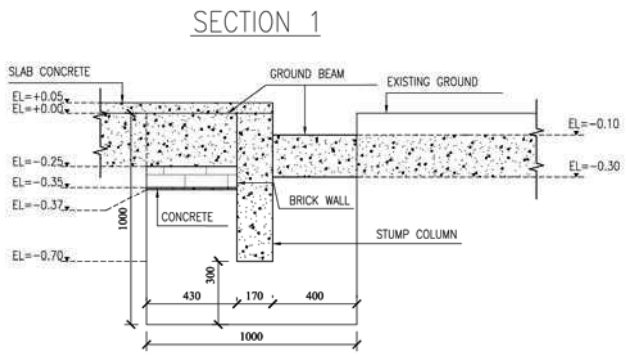


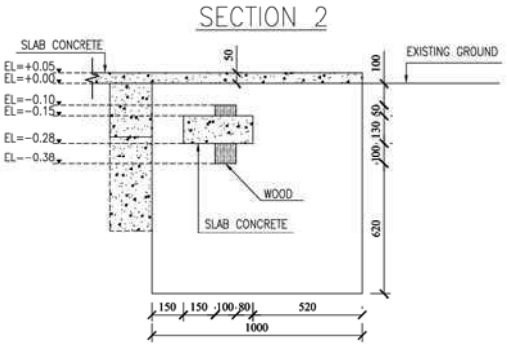
Area-C : Location: ■ **1 point**
(1m x 12m =12m2 between R2 building and temporary fence)
Depth of Trial Digging: 0.5m deep

INSTALL TEMPORARY FENCE

UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY No.A1



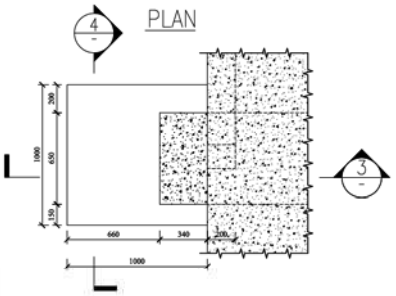


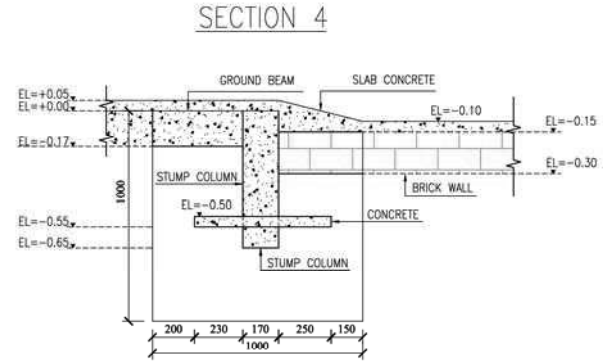


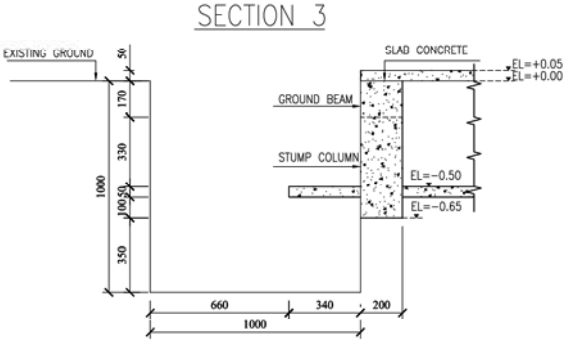
NAMSOK SURVEY - DESIGN AND CONSTRUCTION CO.,LTD Tanmixay Village, Xaythany District Vientiane Capital Lao PDR Tel: (+856-20) 58889655 / 56088000 Email: namsok.sdc@gmail.com	LABORATORY UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY	Name	Signature	Code: NS-0015/21
		Drawn by: Khamphone BOUAKEOMALA		Scale: —
	A1	Check by: Xaimisouk SOUDTHIVONG		Date: 10/05/2021
				Sheet No - A-003

INSTALL TEMPORARY FENCE

UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY No.A1



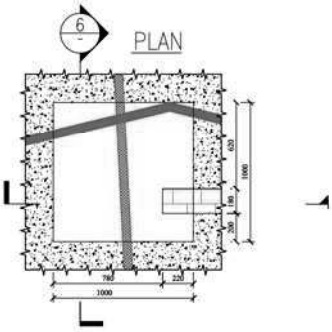




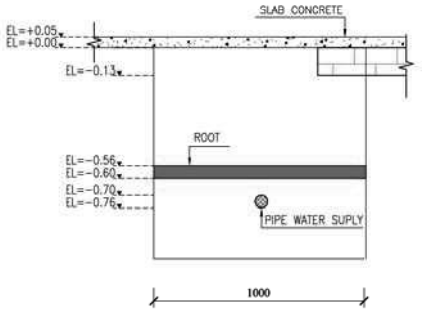
NAMSOK SURVEY - DESIGN AND CONSTRUCTION CO.,LTD Tanmixay Village, Xaythany District Vientiane Capital Lao PDR Tel: (+856-20) 58889655 / 56088000 Email: namsok.sdc@gmail.com	LABORATORY UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY	Name	Signature	Code: NS-0015/21
		Drawn by: Khamphone BOUAKEOMALA		Scale: —
	資料 A2 112	Check by: Xaimisouk SOUDTHIVONG		Date: 10/05/2021
				Sheet No - A-004

INSTALL TEMPORARY FENCE

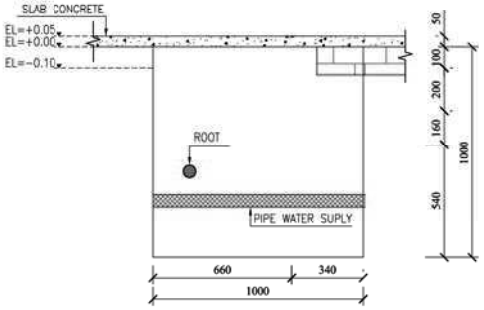
UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY No.A1



SECTION 5



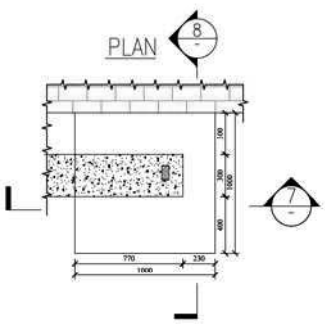
SECTION 6



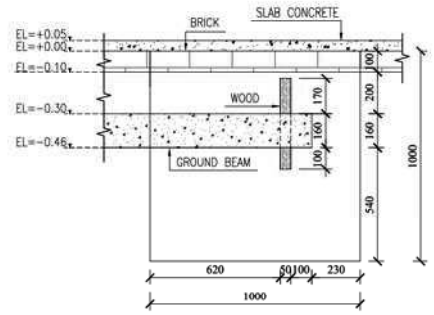
NAMSOK SURVEY - DESIGN AND CONSTRUCTION CO.,LTD Tanmixay Village, Xaythany District Vientiane Capital Lao PDR Tel: (+856-20) 58889655 / 56088000 Email: namsok.sdc@gmail.com	LABORATORY UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY	Name		Signature	Code: NS-0015/21
		Drawn by:	Khamphone BOUAKEOMALA		Scale: —
	A3	Check by:	Xaimisouk SOUDTHIVONG		Date: 10/05/2021
					Sheet No - A-005

INSTALL TEMPORARY FENCE

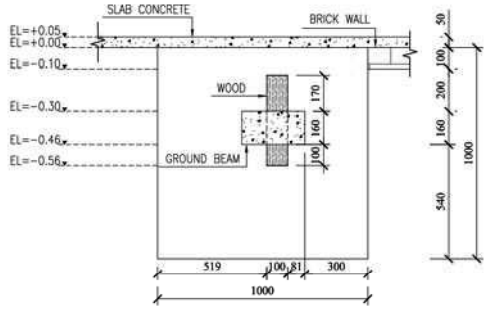
UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY No.A1



SECTION 7



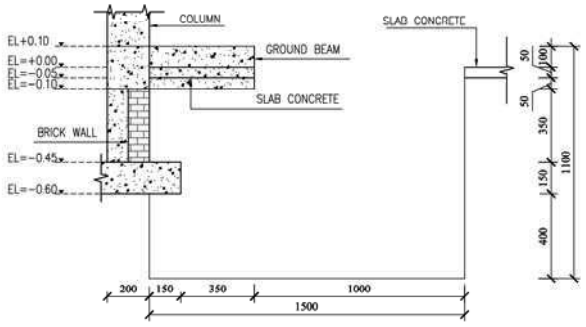
SECTION 8



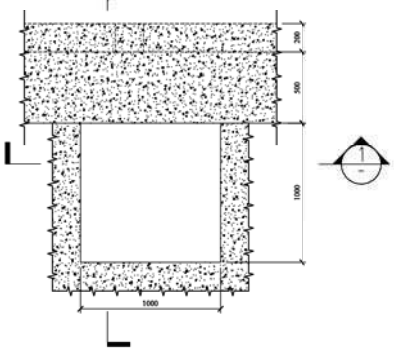
NAMSOK SURVEY - DESIGN AND CONSTRUCTION CO.,LTD Tanmixay Village, Xaythany District Vientiane Capital Lao PDR Tel: (+856-20) 58889655 / 56088000 Email: namsok.sdc@gmail.com	LABORATORY UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY	Name		Signature	Code: NS-0015/21
		Drawn by:	Khamphone BOUAKEOMALA		Scale: —
	資料 A4 113	Check by:	Xaimisouk SOUDTHIVONG		Date: 10/05/2021
					Sheet No - A-006

INSTALL TEMPORARY FENCE

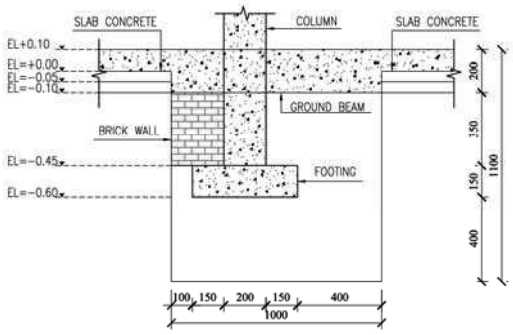
UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY No.B2



PLAN



SECTION 1

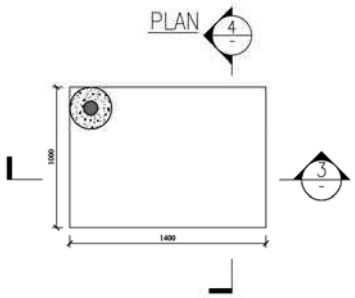


NAMSOK SURVEY - DESIGN AND CONSTRUCTION CO.,LTD Tanmixay Village, Xaythany District Vientiane Capital Lao PDR Tel: (+856-20) 58889655 / 56088000 Email: namsok.sdc@gmail.com	LABORATORY UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY	Name	Signature	Code: NS-0015/21
		Drawn by: Khamphone BOUAKEOMALA		Scale: —
	B1	Check by: Xaimisouk SOUDTHIVONG		Date: 24/05/2021
				Sheet No - B-003

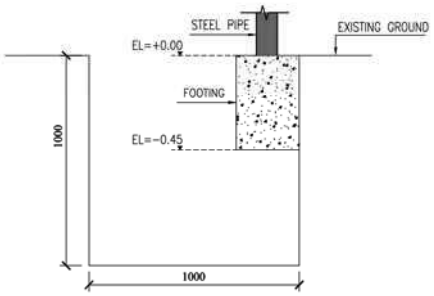
INSTALL TEMPORARY FENCE

UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY No.B2

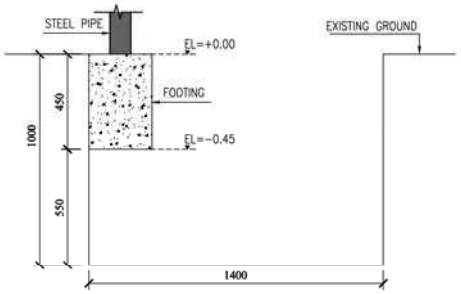
PLAN



SECTION 4



SECTION 3

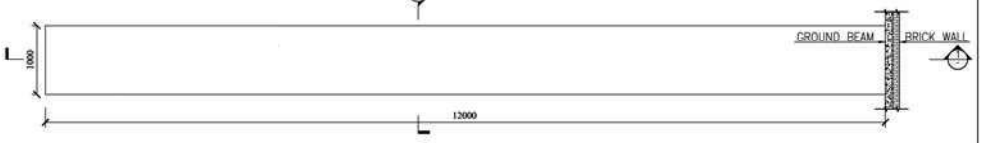


NAMSOK SURVEY - DESIGN AND CONSTRUCTION CO.,LTD Tanmixay Village, Xaythany District Vientiane Capital Lao PDR Tel: (+856-20) 58889655 / 56088000 Email: namsok.sdc@gmail.com	LABORATORY UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY	Name	Signature	Code: NS-0015/21
		Drawn by: Khamphone BOUAKEOMALA		Scale: —
	資料-32 114	Check by: Xaimisouk SOUDTHIVONG		Date: 24/05/2021
				Sheet No - B-004

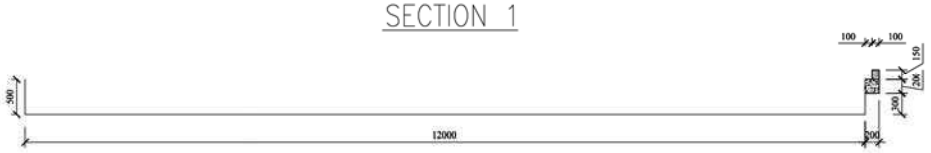
INSTALL TEMPORARY FENCE

UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY No.C

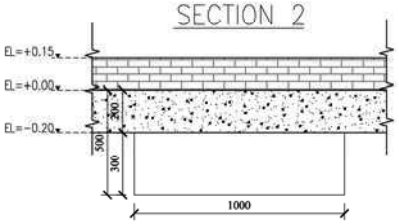
PLAN



SECTION 1



SECTION 2



NAMSOK SURVEY - DESIGN AND CONSTRUCTION CO.,LTD Tanmixay Village, Xaythany District Vientiane Capital Lao PDR Tel: (+856-20) 58889655 / 56088000 Email: namsok.sdc@gmail.com	LABORATORY UNDERGROUND STRUCTURE SURVEY	Name	Signature	Code: NS-0015/21
		Drawn by: Khamphone BOUAKEOMALA		Scale: —
	C	Check by: Xaimisouk SOUDTHIVONG		Date: 24/05/2021
				Sheet No - C-003