

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

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

モ国では1990年以來の市場經濟への移行により、都市部への人口流入が始まり、首都ウランバートル、本計画対象のダルハン市、エルデネット市のような都市部においては、就学児童の増加に教育施設が対応できず、教室数の不足が問題となっている。これに加え、モ国は現行の8歳児入学から、7歳、6歳児入学へと初等教育期間の延長を推進しており、教室数はさらに不足することが予想される。この結果として、複数シフトの授業体制、特別教室を一般教室に転用などによる対応を余儀なくされている。

この状況の改善のために、モ国政府は1999年に中期教育開発計画として「教育分野戦略2000-2005 (Mongolia Education Sector Strategy 2000-2005)」を策定し、教育施設不足の解消を主要項目として掲げている。また1998年改訂の教育法では教育セクターに国家支出の20%を充当することも規定している。しかし恒常的な財政難に加え、教育予算の80%が光熱費と教員給与に使用され、モ国側が独力で教育施設の拡充を行うことは困難である。

今回の協力対象であるダルハン・オール、オルホン両県においても、1997年から2001年の間に公立初等中等学校の生徒数はダルハン・オール県の17,773人が21,368人と20%の増加、オルホンの15,517人が20,995人と35%の増加となっているが、この5年間で新設された学校はオルホン県の1校だけである。このため生徒数の増加分は全てシフト数の増加で対応しており、各校の生徒の過密が進行している。

このような状況に鑑み、本プロジェクトでは両県における教育施設不足の解消を上位目標として、計画対象校における生徒数の過密を緩和し、より適切な学習環境を整備することをプロジェクト目標とする。その指標として、2シフト授業が可能な1教室当り生徒数72人¹以下とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは上記目標を達成するために、モ国より要請のあったダルハン・オール県3校、オルホン県7校の計10校を対象校とし、合計117の普通教室、教員室、便所の建設、これに伴う照明、暖房等の建築設備及び、教育用家具、教育用機材、メンテナンス用備品を協力対象とする。

¹ 1教室当り72人以下であれば、36人/教室で2シフトの授業が可能。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針（協力対象校の選定及び規模設定）

（1）調査対象校の決定

モ国から提出された要請書による協力要請校はダルハン・オール県5校、オルホン県10校の計15校である。要請校の選定は両県においてなされた。下表3-1に要請校とその要請理由を示す。

表3-1 モ国要請書による要請校と要請理由

	要請校	要請理由
ダルハン・オール県	第4学校	過密
	第9学校	過密
	第11学校	校舎老朽化
	第16学校	過密
	第18学校	過密
オルホン県	第3学校	過密
	第4学校	過密・進学率が高く入学希望者が多い
	第5学校	過密・校舎老朽
	第7学校	過密
	第10学校	過密
	第11学校	校舎老朽化
	第15学校（新設校）	地区に学校なし
	第16学校（新設校）	地区に学校なし
	第17学校（新設校）	地区に学校なし
第18学校（新設校）	地区に学校なし	

上記要請校に関し、サイト調査前の両県との協議において、ダルハン・オール県では第18学校に代わり0d-3学校を、オルホン県では第4学校・第10学校に代わり第2学校・第6学校を協力要請校としたいとの変更要望があった。その後、オルホン県でのサイト調査により、第15学校（新設校）の通学区である第7住宅区の建設がまだ始まっておらず、本プロジェクトの完工目標年度までの実現が不確実であることが判明した。このため、第15学校の代わりに、再び第4学校が要請された。調査対象校に決定した15校と調査時に示さ

れた要請理由を表 3-2 に示す。

表 3-2 調査対象校とその要請理由

	調査対象校 (最終要請校)	サイト調査時に県から示された要請理由
ダルハン・オール県	第 4 学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 校舎老朽化 ● 地区の生徒を収容できない
	第 9 学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 校舎老朽化 ● 近い将来の過密
	第 11 学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 幼稚園の転用で各教室が小さい (過密状態で使用) ● 既存校舎の一部を遠距離通学の寮としたい
	第 16 学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 校舎老朽化 ● 人口増加に伴う過密
	0d-3 学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 施設がなく 5 年生以上は本校に通っている。(遠距離通学) ● 地域の集会所等を教室に使用 (教育施設として劣悪)
オルホン県	第 2 学校	● ゲル地区 ² の人口増加に伴う過密
	第 3 学校	● ゲル地区の人口増加に伴う過密
	第 4 学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 近い将来の過密 ● 複合学校
	第 5 学校	● 過密
	第 6 学校	● 過密
	第 7 学校	● 人口増加、特殊教育・職業教育施設との併設による過密
	第 11 学校	● 人口増加による過密
	第 16 学校	● 学区に学校なし (遠距離通学)
	第 17 学校	● 学区に学校なし (遠距離通学)
第 18 学校	● 学区に学校なし (遠距離通学)	

これらの 15 校に関し、サイト調査の結果、土地の使用権、他のドナーによる学校建設計画との重複、工事のためのアクセス道路、校舎建設が可能な地形、自然災害に対する安全性等に問題はなく、最終的にモ国から要請された上記 15 校を国内解析対象校とした。またモ国より、教育用家具、教育用機材についても、一次計画に準じた内容の協力が要請された。

² ゲル地区とは、都市部に流入する人々を仮設的に住まわせるために設けられたモンゴル特有のテナント住居郡の地区であり、インフラ、病院等の整備が遅れている。

(2) 各サイトの問題点

サイト調査の結果から検証された問題点は以下の通りである。

① 2シフト以上の過密教室

既存施設のままである現在、および近い将来、生徒数増加のため教室が不足し、学校が2シフトを超える授業体制を採用しなければならない。

② 学校のない人口増加地区

ゲル地区で人口増加が認められるにもかかわらず、地区内に学校がない。このため生徒は他の地区への遠距離通学を強いられている。

③ 校舎の利用上の問題

要請理由の中には、以下のように各サイトの個別事情が挙げられている。検証の結果、妥当と判断されるものについては教室数算定の際に考慮する必要がある。

1) 校舎の安全性

老朽化による危険な校舎で倒壊の恐れがある。

検証の結果：壁の傾斜や崩壊が見られ危険な校舎と馬小屋を改装して教室として使用しているダルハン県の第4学校以外は、継続使用が可能であると判断された。

2) 初等中等学校以外の施設転用

施設整備のための予算が十分でない状況の中で生徒数増加に対応するために、もともとは他の目的で建設された施設を、無理をして転用している学校があり、利用者から使い勝手の悪さが指摘されている。

検証の結果：ダルハン・オール県第11学校では基準より床面積の小さい教室が見られ、同数の生徒数に対し多くの教員を採用しなければならない等の問題はあるが、現在使用されており、継続使用に問題がないと判断する。しかし、同県のOd-3学校については、教室の中央に柱があるため授業に支障をきたしていると判断される。

3) 特殊教育のための普通教室の利用

教室不足のため、特殊教育に支障が出ている。

検証の結果：オルホン県第7学校では、普通教育と共に県内唯一の障害児教育及び職業教育等の特殊教育を行っているが、教室数の不足のために普通教育、特殊教育共に十分な教育を提供することができていないことが確認された³。こうした特殊教育を、2シフトを前提とする普通教育と同じように取り扱うこと、また、特殊教室の教育用家具、教材を普通教室と共用することは困難であると判断される。

³ 障害児教育では「教具が多いのに専用の教室で授業が行えない」「1シフトで授業が行えない」、職業教育では「隔日で授業を行わざるを得ない」といった問題がある。

4) 寮設置計画

郡部に位置するという特殊条件を持つダルハン・オール県第11学校では、生徒の半数以上が遠距離通学者であり、厳冬期や春先の増水期には通学が困難となっている⁴。

検証の結果：このような現状を改善するために、県は普通教室として使用されている10教室のうち、2階部分の6教室を遠距離通学の生徒用の寮として使用することを計画している。この寮設置計画は、初等中等教育へのアクセスが制限される傾向のある、学校から遠い地方部に住む生徒にも、平等に就学機会を提供するという点でも有意義であると判断される。

(3) サイト選定・協力規模設定

検証の結果、対象校の要請理由について過密状況と一部の校舎の老朽化を除き妥当性が確認された⁵。そこで過密状況について各要請校15校の不足教室数により判定することとし、教室が不足すると認められた場合は協力対象サイトとして選定し、算定された不足教室数を基にして協力規模設定を行うこととする。またその際、(2)③で述べたように、既存教室数の算出に関して妥当と判断された各校の特殊事情は考慮することとする。

① 協力規模算出の前提条件

協力規模設定に必要な不足教室数算出のための前提条件を、サイト調査の結果に基づいて以下のように設定する。

a) 2シフト

本プロジェクトでは、2シフトでの授業実施を前提として不足教室数を算定する。

b) 通学区

協力規模の算定にあたり、通学区毎の就学児童数を求めることとする。モ国ではそれぞれの県(アイマグ)、郡(ソム)、町・村・地区(バグ)で、大まかな通学区を定めている。初等教育では、通学区は比較的遵守されているが、中等教育では、通学区を越えて遠距離通学するケースもある。また冬季の日照時間が短く、また寒さの厳しい同国では、2シフト制の初等中等学校を計画する場合、特に低学年児童のために通学距離を短くすること、そのために学校毎の通学区を確立することが重要である⁶。

本プロジェクト対象地域両県でも通学区は設定されており、多くの場合は通学区とバグ

⁴ これらの生徒の住居は農村部の広い範囲に拡散しており、一部の集落を除いてバス等の公共交通機関も無い。このため大部分の生徒は遠距離を徒歩で通学し、なかには12~20kmの距離を馬に乗って通学する生徒もいる。大部分の生徒は厳冬期には寒さと、日照時間の短さにより通学に困難をきたしている。また川を隔てて学校の反対側に位置する集落の生徒は、春先の増水期には橋が水没して、毎年一定期間通学不可能となっている。

⁵ 過密状況を除く。

⁶ ADBが推進している複合学校制度においても、初等・中等学校の配置は通学区を基本として決定されている。

は一致しているが、人口の多い都市中心部にあるアパート地区の通学区は必ずしもバグに一致しない例もある（ダルハン第16学校、オルホン第4学校、オルホン第5学校、オルホン第11学校など）。本調査では県教育担当、学校校長、バグ関係者へのインタビューを通して以下のように通学区を確認した。（表3-3参照）

表3-3 要請校の学区

	要請校	学区		特記事項
		ソム	バグ	
ダルハン・オール	第4学校	ダルハン	第1の一部・第2・第3	
	第9学校	ダルハン	第11・第12	
	第11学校	ホルゴン	第3	
	第16学校	ダルハン	第8・第1の一部・第4の一部・第5の一部・第7の一部	第1学校・第15学校・第18学校と学区が重複している。
	0d-3学校	ダルハン	第15 マンゲルト地区	
オルホン	第2学校	バヨンウンドウル	ゴビル	
	第3学校	バヨンウンドウル	サガンチヨノト・ナラン・シャンド・ラシャント	シャンドバグは第17学校（新設校）の学区となる予定。
	第4学校	バヨンウンドウル	ゼスト・フレンブラグ	第6学校・第10学校・第13学校と複合学校を構成。
	第5学校	バヨンウンドウル	ブレンプスト・オールトブラグ・ブラグ	第11学校と学区が重なる。ブラグバグは第16学校（新設校）の学区となる予定。
	第6学校	バヨンウンドウル	ゼスト	第4学校・第10学校・第13学校と複合学校を構成。
	第7学校	バヨンウンドウル	デンジー	
	第11学校	バヨンウンドウル	第5住宅（ブレンプスト・オールトブラグ）の一部・ブラグ	第5学校・第13学校と学区が重なる。ブラグバグは第16学校（新設校）の学区となる予定。
	第16学校	バヨンウンドウル	ブラグ	ブラグバグの生徒は現在第5学校・第11学校に通っている。
	第17学校	バヨンウンドウル	シャンド	シャンドバグの生徒は現在第3学校に通っている。
	第18学校	バヨンウンドウル	バヤンサガンの一部	バヤンサガンバグの生徒はオルホン中心部のアパート地区内の学校に通っている。

注) オルホン県第5学校と第11学校は隣接し、通学区も重複するため、分離不可能のため、両校あわせて不足教室数を算定した。

c) 目標年度-2005年

本プロジェクトの実施を2003年度着工とし、2期にわたり2年間の工期と仮定すると、完成年度は2005年となる。したがって協力対象校の選定には、2005年度時点での就学数と既存施設の収容能力から協力の必要性を検討する。2005年時点での就学数算出に際しては、人口統計のうち最も新しい2000年度の値を基準とする。

d) 1教室当たりの生徒数

モ国の設置基準では、1教室当たりの生徒数を1年生は30名、2年生以上は35名としている⁷。今回両県を調査した結果、各調査対象校の現状として1教室当たりの生徒数が40名を上回る学校はダルハン・オール県第16学校のみであり、ダルハン・オール県の平均が34.96人/教室、オルホン県の平均は34.90人/教室となっている(表3-4参照)。

本プロジェクトにおいては、モ国の設置基準をできるだけ遵守し、かつ各計画対象校の現状に合せ、1教室あたりの生徒数を最終的には36名に設定した。(一次計画を踏襲し2人掛けの机と椅子を採用するため、生徒数は偶数とする。)なお、1教室当たり30名とする1年生用の教室については、授業シフトを二部制とすることを前提としていることもあり、協力対象施設への収容学年が現段階では不明であること、また、入学児童数は年度によりバラつきがあること等の理由により、その員数が掌握できないため、規模設定のための方針には含まず、全ての教室を一律36名とする。

表3-4 両県の1教室当たり生徒数及び1生徒当たり教室面積

	D-4	D-9	D-16	D-od	計	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-11	計
座席数	488	833	1062	64	2447	394	1047	1252	1262	229	390	416	4990
教室数	14	28	26	2	70	14	30	33	33	6	14	13	143
教室面積計	673.7	1344	1248	102.1	3367.8	674.2	1402.5	1900.8	1900.8	480	759.9	718.25	7836.45
					平均								平均
教室生徒比	34.86	29.75	40.85	32.00	34.96	28.14	34.90	37.94	38.24	38.17	27.86	32.00	34.90
生徒教室面積比	1.38	1.61	1.18	1.60	1.33	1.71	1.34	1.52	1.51	2.10	1.95	1.73	1.57

*D-11は小教室なのでこの計算には含まない。

e) 就学年齢引き下げ、および学制の延長

モ国では現行の10年間(4-4-2制)の初等・中等教育を12年間(6-3-3制)に拡大すること、また、初等教育への入学年齢を現行の8才から6才に引き下げることが、教育法の改正内容として検討されている。改正案は、当初は7才児まで、段階的に6才児に移行する内容で年度内国会に提案され、施行開始目標年度を2004年度としている。2004

⁷ 一次計画においては、「ウランバートルの現状は、教室に32~50名(平均40名)を収容し、2部授業またはそれ以上の授業を行っている状況を考慮」した結果、40名を収容するという条件で計画を進めた。

年度の入学から7才児が一斉に第1学年に参入することを前提として教室数を算定する。6才児の入学、さらには6-3-3制への拡大に関しては、具体的な実施スケジュールが明確でないため、本プロジェクトでは算定に組み入れないこととする。

f) 後期中等教育(9・10学年)用教室

8年制学校を修了した生徒のうち、進学を望む者はそれぞれのニーズに合わせて学区とは関係なく、10年制学校を選ぶことができる。

本プロジェクトにおける要請校15校のうち、10年制学校はダルフハン・オール県の第9学校・第16学校、オルホン県の第2学校・第3学校・第4学校・第5学校・第7学校の計7校である。後期中等教育では一部の学校が職業教育コースを実施したり、理数科目や外国語などの特別クラスを設置したりするなど、各校がそれぞれ特色あるカリキュラムを実施している。

一次計画においては、10年制学校における後期中等教育(9・10学年)の教室数を一律全教室数の10%と算出していた。しかし、上記のように各学校によりカリキュラムなどに違いがあり、その教室数を一定の割合で特定することが困難なため、本プロジェクトでは過去5年程度の就学数実績、あるいは学区の就学数予想値を基に、学校毎に必要な教室数を算出することとする。

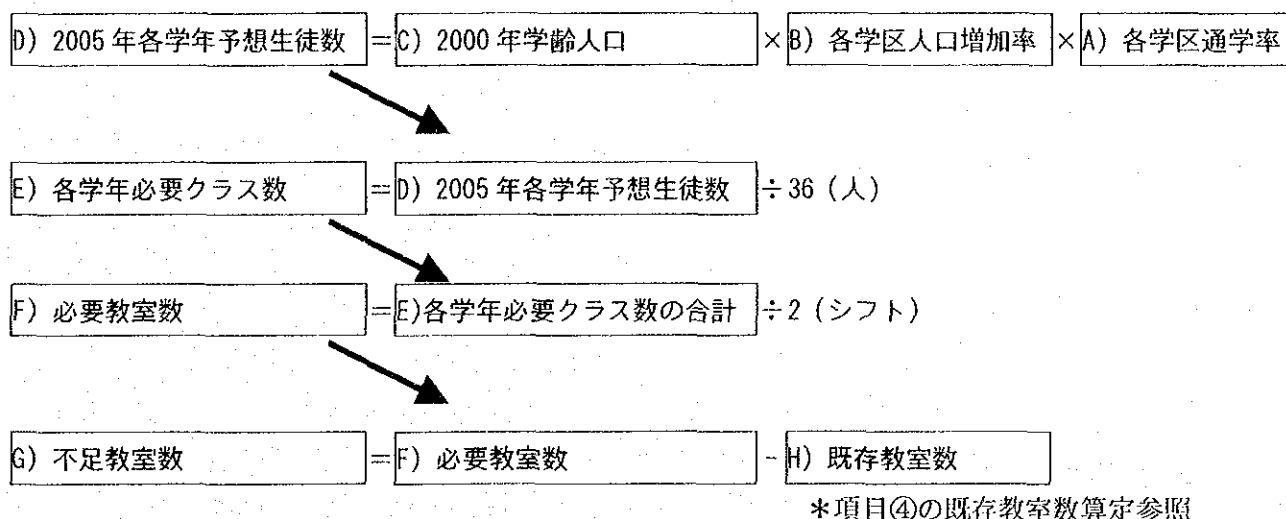
g) 協力教室数の上限

モ国の設置基準のなかで、「学校あたりの最多普通教室数は33」と定められているが、生徒数増加へ対応するためには、33教室を超えることも認めるとというのが、MOSTEC及び両県の意向である。教室数算定の結果、全教室数が33を超え45となる学校が1校(オルホン県第3学校)ある。このサイト周辺のゲル地区は県内で最も人口増加の激しい地区であり、学区内に新設校(第17学校)を開設してもまだ教室数が足りない状況である。このサイトの教室数についてはインフラ省建築基準局(以下基準局と略記)と協議を行った結果、全教室数が33を超えることで合意された。

② 不足教室数算定のフロー

上述の算出前提条件に基き、不足教室数の算定を行う。(図3-1)またこの算定フローに基づいた各校の不足教室数の算定過程を表3-4、と表3-5に記す。(下記のA),B)C)・・・は算定フローの見出し、表3-4、表3-5中の見出しA),B)C)・・・と対応している。)

図 3-1 不足教室数算定フロー



*項目④の既存教室数算定参照

A) 各学区通学率

学区に対応するバグの学齢人口資料と実際の就学数を比較し、学区内の生徒がその学校に通っている割合を計画対象校ごとに算出する。

B) 各学区人口増加率

学区の人口増加率の傾向を対象校の学区ごとに算出する。

C) 2005年学齢人口

2005年の初等教育学齢人口を、2000年度の2才-10才児人口から計算する。また、7才児の初等教育への参入は2004年度から一斉に行われるため、2005年度の第2学年の生徒数は他の学年よりも多くなる。

D) 2005年各学年予想生徒数

学区の2000年学齢人口に各学区の5年間の人口増加率、通学率を乗じ2005年の予想生徒数とする。

E) 各学年必要クラス数

D)でもとめた結果から、前述のように1クラスの生徒数を36人として、学年毎のクラス数を算出する。

F) 要教室数

2シフトで授業を行うため、E)で求めたクラス数を2で割った数が必要教室数となる。新設校ではこの必要教室数が協力対象教室数となる。

G) 不足教室数

必要教室数から既存教室数を差し引いて不足教室数を求める。既存教室数が必要教室数より多ければ、2シフト以下の授業が実施可能となるため、協力対象校から除外する。

表3-5 計画教室数算定表 (ダルハン・オール県)

学校	項目	学年										f) 必要教室数 (クラス数の1/2)	h) 既存使用 可能教室数	g) 不足教室 数	備考(補正根拠)					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					計				
ダルハン・オール県																				
D-4	c) 2000-2001人口	148	379	200	183	204	184	203	227							1728	21	0	21	<ul style="list-style-type: none"> 学区内のバグの人口推移から、今後5年で1割以上の人口増加を予測し、学齢児童数に1.1をかける。 第4学校の整備後、初等教育では8割、前期中等教育では6割の生徒が通学すると予測する 校舎の構造体は崩壊の危険性があり、解体が必要。元牛舎、公衆シャワー室は教室として不適切と考える
	b) ×1.1 (1~8年)	162	416	220	201	224	202	223	242							1890				
	d) a) ×0.8 (1~4年) ×0.6 (5~8年)	129	332	176	160	134	121	133	145							1330				
	e) 2005年推定クラス数	4	10	5	5	4	4	4	5							41				
D-9	c) 2000-2001人口	114	245	153	175	183	197	213	216	198	198					1892	27	28	-1	<ul style="list-style-type: none"> 学区内の学齢児童数と就学者数には大きな乖離はない。学区では過去5年、人口増加は認められないので、学齢児童数には1.0をかける。 後期中等教育では、学齢児童数の7割が就学すると予測する
	b) ×1.0 (1~10年)	114	245	153	175	183	197	213	216	198	198					1892				
	d) a) ×0.7 (9~10年)	114	245	153	175	183	197	213	216	138	138					1772				
	e) 2005年推定クラス数	4	7	5	5	6	6	6	6	4	4					53				
D-11	c) 2000-2001人口	46	99	35	39	25	39	25	18							326	13	4	9	<ul style="list-style-type: none"> 学区の学齢数と実際の就学者数を比較すると、すべての学年(第8学年を除く)でほぼ2倍となっている。そこで学齢児童数に2.0をかける。 ホルゴンソム第3バグでは人口の増加が認められるが、上記の補正で人口増加には対応可能と考える。 10の小教室のうち、6教室は寮に、4教室は普通教室に計画されている。 4つの小教室にはクラス生徒数20名として考える。上級学年が小教室を使うと仮定すると、17クラスが新教室を使うことになり、9教室が必要となる。
	b) ×2.0 (1~8年)	92	198	70	78	50	78	50	36							652				
	d) a) ×1.0 (1~8年)	92	198	70	78	50	78	50	36							652				
	2005年推定クラス数	3	6	2	3	2	3	2	1							22				
	e) 2005年推定クラス数	3	6	2	3	3	4	3	2							26				
D-16	c) 2000-2001人口	379	714	362	434	397	516	539	506							3847	27	26	1	<ul style="list-style-type: none"> 旧市街での学区は明確でないため、第4/5/6/7/8バグの学齢児童数を使用する。近年の就学者数の増加から、2005年までにも3割程度の就学者数増加が見込まれると予測し、学齢児童数に1.3をかける。 旧市街では第1/15/16/18学校の学区が混在している。旧市街中心部の学齢人口数のうち第16学校就学者数が占める割合は、初等で約30%、前期中等教育で約25%。そこで初等に0.3、前期中等に0.25をかける。後期中等は過去5年間の平均値。
	b) ×1.3 (1~8年)	492	928	470	564	516	670	700	657							4997				
	d) a) X0.33(1~4年) ×0.25 (5~8年) 過去5年平均(9・10年)	162	317	155	186	129	167	175	164	140	168					1763				
	e) 2005年推定クラス数	5	9	5	6	4	5	5	5	4	5					53				
D-od	c) 2000-2001人口	71	136	63	57	66	68	96	96							653	8	0	8	<ul style="list-style-type: none"> 人口増加を考慮し、学齢児童数に1.2をかける。 バグによる就学予想数とバグの学齢児童数の関係から、初等教育では学齢児童数の約3割以上、中等教育では約6割以下が新校舎に通学すると予測し、間をとって全学齢児童数に0.5をかける。 既存校舎は教室として不適切と考える
	b) ×1.2 (1~8年)	85	163	75	68	6	81	115	115							702				
	d) a) ×0.5 (1~8年)	42	81	37	34	39	40	57	57							387				
	e) 2005年推定クラス数	2	3	2	1	2	2	2	2							16				
ダルハン・オール県 合計												96	58	38						

(注意) a) : 各学区における対象校への予測通学率
学区就学者数 ÷ 学区学齢児童数

b) : 各学区における学齢児童数の増加率
過去5年間の学齢児童数の推移により、増加率を求めた。

(a) b) いずれも2000年国家统计局資料による。)

表3-6 計画教室数算定表 (オルホン県)

学校	項目	学年											f) 必要教室数 (クラス数の1/2)	h) 既存使用 可能教室数	g) 不足教室 数	備考 (補正根拠)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計					
オルホン県																	
0-2	c) 2000-2001人口	48	68	35	50	39	54	54	78	72	71	569	13 (9+4) (4クラスは1 部制)	9	4	<ul style="list-style-type: none"> 人口増加を考慮し1-8年の学齢児童数に1.3をかける。 就学数が地区の学齢児童数を上回る傾向があるが、上記の補正で対応可能と考える。 1~4年生各1クラスずつは、長時間カリキュラムのため2部制は不可能と考える 特別教室として標準サイズの教室を1教室確保する。4つの小教室は普通クラス用として使用せず、ノンフォーマル教育等に使用する。 	
	b) ×1.3 (1~8年) ×1.0(9~10年)	62	88	45	65	50	70	70	101	72	71	694					
	d) a) ×1.0 (1~10年)	62	88	45	65	50	70	70	101	72	71	694					
	e) 2005年推定クラス数	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	22					
0-3	c) 2000-2001人口	250	484	213	257	261	272	287	261	384	348	3017	45	29	16	<ul style="list-style-type: none"> 地区の人口増加から、現人口の1.3倍したものを予測就学者数とする 前期中等教育では約7割、後期中等教育では約5割の学区内の通学を見込む。 	
	b) ×1.3 (1~10年)	325	629	277	334	339	353	373	339	499	452	3920					
	d) a) ×0.7 (5~8年) ×0.5 (9~10年)	325	629	277	334	237	247	261	237	250	226	3023					
	e) 2005年推定クラス数	10	18	8	10	7	7	8	7	7	7	89					
0-4	c) 2000-2001人口					172	187	189	214			762	23	29	-6	<ul style="list-style-type: none"> 地区の人口増加は特に認められない。 過去5年間の就学者の増加傾向から、前期中等教育の学年には毎年100名程度の学区外からの入学者がいる。5-8年の学齢児童数に100を加える。 現在普通教室は33教室、うち特別教室からの転用が4教室あるため、普通教室数用の教室数は29と考える 	
	b) ×1.0(5~8年)					172	187	189	214			762					
	d) a) プラス100人(5~8年) 過去5年の 平均値(9-10年)					272	287	289	314	194	183	1539					
	e) 2005年推定クラス数					8	8	9	9	6	6	46					
0-5 & 0-11	c) 2000-2001人口	209	393	223	237	227	243	248	292			2072	42	40	2	<ul style="list-style-type: none"> 第5及び第11学校は学区(第5住宅)が重複し近くの為、両校で第5住宅の生徒を吸収すると考える。学区での人口増加は認められない。 他学区の前期中等教育の生徒が、第5学校へ一部通学している。5-8年には1.2をかける。 	
	b) ×1.0 (1~8年)	209	393	223	237	227	243	248	292			2072					
	d) a) ×1.2 (5~8年) 過去5年平均 (9-10年)	209	393	223	237	272	291	297	350	284	273	2829					
	e) 2005年推定クラス数	6	11	7	7	8	9	9	10	8	8	83					
0-6	c) 2000-2001人口	90	189	82	111	116	122	118	123			951	12	6	6	<ul style="list-style-type: none"> 学区となるバグでは近年大きな人口増加は起こっていない 前期中等では地区学齢児童の半数は第4学校に通うとする。 	
	b) ×1.0 (1~8年)	90	189	82	111	116	122	118	123			951					
	d) a) ×0.5 (5~8年)	90	189	82	111	58	61	59	61			711					
	e) 2005年推定クラス数	3	6	3	4	2	2	2	2			24					
0-7	c) 2000-2001人口	57	127	53	38	62	73	75	68			553	17	8	9	<ul style="list-style-type: none"> 学区の人口増加から、学齢児童数に1.3をかける。 前期中等では1割程度の生徒が他学校へ通うとする。 既存14教室のうち、5教室を特殊教育専用、1教室を職業コースのために確保する 	
	b) ×1.3 (1~8年)	75	161	69	50	81	95	98	89			718					
	d) a) ×0.9 (5~8年) 過去5年平均 (9-10年)	75	161	69	50	73	86	89	81	162	156	1002					
	e) 2005年推定クラス数	3	5	2	2	3	3	3	3	5	5	34					
0-16	c) 2000-2001人口	102	235	110	106	135	152	152	153			1145	20	0	20	<ul style="list-style-type: none"> 学区の人口増加から、学齢児童数に1.3をかける。 新設校完成後も、前期中等教育の2割程度は引き続き設備のよい市中心部の学校へ流入すると予測する。 	
	b) ×1.3 (1~8年)	132	305	143	137	175	197	197	198			1484					
	d) a) ×0.8 (5~8年)	132	305	143	137	140	157	157	158			1329					
	e) 2005年推定クラス数	4	9	4	4	4	5	5	5			40					
0-17	c) 2000-2001人口	81	159	79	75	78	80	79	77			708	12	0	12	<ul style="list-style-type: none"> 学区の人口増加から、学齢児童数に1.3をかける。 新設校完成後も、前期中等教育の3割程度は引き続き設備のよい市中心部の学校へ流入するとする 	
	b) ×1.3 (1~8年)	105	206	102	97	101	104	102	100			917					
	d) a) ×0.7 (5~8年)	105	206	102	97	70	72	71	70			793					
	e) 2005年推定クラス数	3	6	3	3	2	2	2	2			23					
0-18	c) 2000-2001人口	69	175	112	127	73	73	79	95			803	12	0	12	<ul style="list-style-type: none"> バグ域が広範囲のため、第18学校新設後も、学齢人口の1/3は引き続き市中心部の学校へ通学すると予測。 初等児童の増加を考慮し、1-4年には1.5をかける。 	
	b) ×2/3 (1~8年)	46	116	74	84	48	48	52	63			531					
	d) a) ×1.5 (1~4年)	69	175	112	127	48	48	52	63			694					
	e) 2005年推定クラス数	2	5	4	4	2	2	2	2			23					
オルホン県 合計												160	83	77			

(注意) a) : 各学区における対象校への予測通学率 b) : 各学区における学齢児童数の増加率

この算定結果を踏えて、県側の要請理由に対する国内解析結果を表3-7に示す。

表3-7 国内解析結果

	国内解析対象サイト (最終要請サイト)	国内解析の結果	協力の 有無
ダルハン・オール県	第4学校	安全上の問題がある。解体が望ましい。 学区の多くの生徒が他学区の学校に通う。	○
	第9学校	既存施設の使用は可能。 新教室が必要なほどの就学数増加はない。	×
	第11学校	教室として使用は可能。 県の寮設置計画は妥当性があり、将来の教室数の不足も認められる。	○
	第16学校	既存施設の使用は可能。 新教室が必要なほどの就学数増加はない。	×
	0d3学校	既存校への遠距離通学は特に冬季に困難。 教室内に柱があるなど不適切。	○
オルホン県	第2学校	将来の教室不足が認められる。	○
	第3学校	将来の教室不足が認められる。	○
	第4学校	新教室が必要なほどの就学数増加はない。 複合学校により教室不足は生じていない。	×
	第5学校	第16学校の新設、第11学校との協力により、新教室が必要なほどの就学数増加はない。	×
	第6学校	将来の教室不足が認められる。	○
	第7学校	将来の教室不足が認められる。	○
	第11学校	第16学校の新設、第5学校との調整により新教室が必要なほどの就学数増加はない。	×
	第16学校	新設校の必要が認められる。	○
	第17学校	新設校の必要が認められる。	○
第18学校	新設校の必要が認められる。	○	

算定した不足教室数（表 3-5、3-6）より、協力対象サイト 10 校の協力教室数は表 3-8 のようになる。

表 3-8 協力対象サイトの協力教室数

県名	協力対象サイト	協力教室数	既存使用可能教室数	合計教室数
ダルハン・オール県	第 4 学校	21	0	21
	第 11 学校	9	4	13
	0d3 学校	8	0	8
オルホン県	第 2 学校	4	9	13
	第 3 学校	16	29	45
	第 6 学校	6	6	12
	第 7 学校	9	8	17
	第 16 学校	20	—	20
	第 17 学校	12	—	12
	第 18 学校	12	—	12
合計		117	56	173

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 寒冷地対策

本プロジェクトの対象となる両県は共にモ国の北東部に位置し、北緯 49 度、海拔 700m、ロシアとの国境まで 300km に位置する。気候は典型的な大陸性気候で年間を通じて寒暖の差が非常に激しく、特に冬は最低気温が零下 30 度を超す厳寒であり、年間総雨量も少ない。

以上のような自然条件にたいして、施設計画には寒冷地対策が重要である。

特に下記の項目に配慮した計画とする。

- ① 熱損失を防ぐ断熱仕様の屋根、壁、床
- ② 効率的・経済的かつ環境にやさしい暖房設備仕様
- ③ 太陽の熱と光をより多く取り入れる採光計画
- ④ すべての配管の凍結防止計画
- ⑤ 短い屋外工事期間、凍土対策等寒冷な気候に対処出来る工程・工法計画

(2) 地震、その他の自然条件

震度階分布図によれば、両県は地震地域に位置しているため、耐震基準を満たした構造設計を行う。さらに両県では一年を通じて北西方向からの風が吹くため、風向きを考慮した配置計画、平面計画を行う必要がある。

3-2-1-3 社会条件に対する方針

(1) 少数民族

モ国にはカザフ族やブリヤート族といった少数民族がいるが、民族問題は顕在化していない。また長年の社会主義の影響で、教育分野においては男女差別や宗教問題もほとんど見られない。市場経済導入後は貧富の差は拡大しているが、他の途上国と比べるとまだ比較的小さいと言えよう。

(2) 法体系

モ国では、近代的な建築技術は旧ソ連から伝えられたため、いまだに建設の多くの部分で旧ソ連の規則が残り準用されている。このため各省、県庁等の部局に規則等について資料の提出を求めると、ロシア語で記載された旧ソ連の規則が出てくる場合がある。これらの旧ソ連の規則は、社会体制の変化と共に徐々にモ国独自の規則に置き換えられつつあるとはいえ、モ国の基準・規則の不足を補うものとして、いまだに細則・施行規則のかたちで機能している。これら旧ソ連とモ国の規則の適用が明確でなく、実施設計、建築許可申請時に、細目について逐一基準局担当者に確認する必要がある。

3-2-1-4 建築事情に関する方針

建築の許認可

(1) 建築許可申請

モ国においては建設工事のため、県の建築許可局・暖房局・上下水道局・電気局・電話局・消防局・衛生局の建築許可のほか、国（基準局）の建築許可が必要である。建築許可の申請手順と手続きに要する日数は約4ヶ月である。

(2) 環境影響評価

モ国では開発計画を実行する場合は、計画内容を国または県に申請し、環境への影響について事前審査を受けなければならない。本プロジェクトのような教育施設建設プロジェクトは、原則としては国の審査対象とはならず、県によって審査される。しかし、汚水浸透枴やボイラーを設置する場合は、県だけでなく国の審査の対象となる場合がある。

a) ボイラー

ボイラーに関しては下記の排煙濃度以下であれば、県の審査のみでよい。

SO ₂	500ppm (瞬間)	30ppm (1日平均)
NO ₂	85ppm (瞬間)	40ppm (1日平均)

調査の結果、本プロジェクトにおいても石炭ボイラーを設置する必要のあるサイトが数

校あるため、環境に配慮し、上記基準以下の排煙性能のボイラーを計画する。したがって、国の審査を受ける必要はない。

b) 汚水浸透枳

モ国では、県の衛生局規則により汚水浸透枳と井戸との離隔距離が規定されている。下水本管がないダルハンの第4学校、オルホンの第3,16,17,18学校では、周辺に住宅があるか、新たに住宅が建つことが予測される。これら住宅は給水を井戸に頼るため、規程の離隔距離が取れず汚水浸透枳は採用できない。このため汚水貯留槽を設置し、汚水をバキューム車で県の汚水処理場へ搬出する方法を採用するので国の審査を受ける必要はない。

(3) 資機材調達

モ国では、自国で生産している建設のための資機材品目が極端に少なく、そのほとんどがロシア、中国から輸入されており、国内の市場で常時流通している。自国生産品は、骨材・鉄筋・プレキャストコンクリート製品・家具・木材等その種類は限られるが、これらは積極的に活用されるべきである。

資機材の選定にあたっては下記の条件を考慮する。

- ① コンクリート需要が夏期に集中して高くなり、供給が追いつかず工程に影響が出るため、冬季に生産可能なプレキャストコンクリート製品を多用することにより、コンクリート打設量を少しでも減少させる。
- ② 冬は厳寒で屋外および躯体工事はできない。したがって、春先4月の凍土の溶解を待つて掘削工事を始め、冬が来る前の10月までに躯体を完了させる必要がある。躯体工事が可能な期間が短く、冬期の水を使用する工事が困難であるため、工場生産品を多用して現場の作業を少なくする必要がある。
- ③ モ国では、プレキャストコンクリートの材料を用いた工法は長い歴史を有するため、技術者、労務者共施工に慣れており工事がスムーズに進捗する。このような工法は本プロジェクトのように、工期厳守が重要である場合活用すべきである。

3-2-1-5 現地業者の活用に関する方針

(1) 現地コンサルタント

対象地域が2県にまたがり、サイトが分散していることから、施工監理を行うにはローカルコンサルタントの活用が有効である。また、建築許可申請はモ国側の分担業務であるが、許可をスムーズに完了させるためにはローカルコンサルタントから情報収集を行うことが望ましい。

(2) 現地サブコントラクター

両県にはそれぞれ数社の現地サブコントラクターがあり、その施工実績、技術水準から見て本プロジェクトに活用することに問題はない。ただ対象サイトが市内外に分散しているために、各サイトの施工品質レベルを一定の高さに保つためには、きめの細かい施工監理が必要となる。

3-2-1-6 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

本プロジェクトでは MOSTEC の指導のもとに、無償資金協力を実施した経験がない両県が、計画対象校の運営・維持管理業務を担当することになる。

県レベルでは教員給与、暖房費、修理費といった運営費を各学校へ配分すると共に、学校長に対し学校運営、維持管理に関する指示を与える。

各学校レベルでは校長を軸とした、教員、生徒の親、地域住民による学校運営委員会があり、運営・維持管理のための県予算の取得とその有効活用、親からの寄付金集め、補修工事等の企画と実施を行う。

県から各学校に配分される予算は、その大部分が教員給与と暖房費であり、わずかの残余が運営・維持管理の費用にあてられる。したがって、本プロジェクトの終了後、施設の維持管理に必要な費用を極力減らす必要があり、以下の配慮を要する。

- * 十分な寒冷地対策の検討を行い、施設の劣化を防ぐ
- * 耐久性の高い仕上げ材を選択し、耐久性を向上させる
- * 汚れにくい、汚れが目立たない仕上げ材を選択し、維持管理を容易にする
- * 設備機器の維持管理マニュアルの整備を行い、外部発注を減らす

3-2-1-7 施設、機材のグレードに関する方針

施設のグレードは設置基準に準じて計画された一次計画を踏襲し、一部改善を行う。外壁はレンガ積で断熱のため発泡ポリスチレンを張り、内部仕上はパーティクルボード、屋根はプレキャストコンクリートで天井は張らず直天井、床は長尺塩ビシート張（廊下は一次計画と異なりテラゾーブロック）とし、初等教育施設として必要最小限のレベルとする。（使用材料は表 3-4 に示す）

教育機材は各教科で日常使用されている基礎的教材に限定する。一次計画の機材も同じ方針で選定されているため、基本的には一次計画を踏襲し、計画する。

3-2-1-8 工程及び工期分けに対する方針

(1) 工程

寒冷地であるため土壌の凍結が起り、冬期の掘削は経済的に非効率であるため、4月初旬に掘削工事の開始となる。また4ヶ月を要する内装工事を行うためには、寒期の始まる11月前に、外装工事と暖房工事を完了することが望ましい。そのため工事開始を3月とし

て準備工事を進め、4月には掘削工事を開始し、躯体工事を8月末までに完了させる必要がある。また着工前の建築許可申請に約4ヶ月を要するため、設計図書作成完了、申請開始を前年9月末までとする必要がある。

(2) 工期分け

協力対象校はダルハン・オール県で3校、オルホン県で7校、合計10校である。教室数は、各校4～21教室となっており、合計床面積は16,000㎡程度になる。現地のサブコントラクターの施工能力から判断すれば、全サイトを1年で施工することは困難と考えられ、2期の工期分けが適正である。

各校の着工時期に関しては、オルホン県、とりわけ新築校3校の緊急度が高いと考えられる。これら新築校はいずれも人口急増中のゲル地区に計画されているが、現在この地区には学校が1校も無いため、生徒は市中心部の他学区への遠距離通学を強いられ、受入れ学校は3部制を敷くことによってしか、これらの生徒を取容できない状況にある。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 施設計画

(1) 建築計画

①教育施設設置基準

建築許可申請の際、建築基準局は設置基準に沿って審査を進める。本プロジェクトでは、原則としてこの設置基準を遵守して計画することとした。しかし設置基準がモ国の実情とかけ離れている場合、あるいはMOSTECの要望が設置基準と異なる場合には、個別に基準局と協議を行い、その承認を得ることとする。これらの事項については実施設計時、建築許可申請時に書類にて再度確認する。設置基準の該当項目の本プロジェクトへの適用状況の一覧を表3-9に示す。

表 3-9 教育施設設置基準一覧

項 目	モ国教育施設設置基準	本プロジェクト	備 考	
配置計画				
既存建物との隣棟間隔	既存建物の北面または南面から最大限大きくとる	既存建物の北面または南面から最大限大きくとる	敷地に制限のある場合、既存建物形状が複雑な場合、基準局と協議	
平面計画				
教室	学校当り許容 教室数	33	制限を設けない	MOSTEC の要望にもとづき、基準局と協議
	生徒一人当り容積	4m ³ 以上	4.5m ³	一人当り面積×天井高
	教室当り定員	1年生 30名 2～9年生 35名	36名	学級編成は毎年変わるので、1年生だけを特別枠にしないほうがフレキシブルな運営が可能である。基準局と協議
	生徒一人当りの 床面積 m ²	1年生 2.0 m ² 2年生以上 1.5 m ²	1.51 m ²	
廊下幅員 m	2.2m	有効幅員 2.5m	柱芯から柱芯まで 3m	
教員室面積 m ²	教員数×2.5 m ²	基準どおり	別表参照	
クローク面積 m ²	生徒数×1.5 m ²	生徒数分のコート掛け	別表参照	
エントランスホール m ²	生徒数×1.0 m ²	基準どおり	別表参照	
断面計画				
階数	人口 20 万以上の都市部 4 階以下 その他 3 階以下	3 階以下		
階高	3.3m 以上	基準どおり		
窓高さ	出きるだけ高く、大きく	梁成を小さくし、梁下まで窓とする	基準局と協議	
設備計画				
便所	便器数	女子 30 名に 1 個 男子 40 名に 1 個	女子 30 名に 1 個 男子(大)60 名に 1 個 男子(小)40 名に 1 個	男子大便器と小便器の割合は基準にないので 1 次計画を踏襲する。
	手洗い水洗数	30 名に 1 個	30 名に 1 個	
手洗い器	水と温水を供給	水と温水を供給		
人工照明	教室	300Lx 以上	300Lx 以上	
	教員室	200Lx 以上	200Lx 以上	
	廊下、便所	75Lx 以上	100Lx 以上	

② 配置計画

モ国は高緯度に位置するため、冬場は特に日照時間が少ない。これを補うため可能な限り効率よく採光できるよう、教室は原則として南向きとする。ただし敷地の形状や埋設インフラの状況によって南向き配置が困難な場合は、午前中に日が差す東向きを優先する。

計画校舎に日影を生じないように南側既存建物との隣棟間隔はできるだけ大きく確保す

る。敷地の制約や既存建物の形状によって十分な隣棟間隔確保が困難な場合は、あらかじめ基準局と協議、決定する。建物と道路との距離は10m以上確保する。

③ 平面計画

各教室を直線に配置した基本レイアウトについては一次計画を踏襲したが、教室はMOSTECと協議を行い7.5m×7.5mの大きさとした。その他の各室の面積及び仕様は、設置基準を遵守する。

モ国では年間を通じて北西の風が吹くため、悪臭が教室に来ないように便所の位置を建物東端に設置し、便所より東には教室を計画しない。

オルホン県第7学校には特殊学級があり、MOSTECの要請を受け入れ身障者の利用を考慮する。建物入り口には身障者用スロープを設置し、1階にあるエントランス、廊下、教室をバリアフリーとして計画し、教員用便所を身障者便所としても使用できるよう計画する。

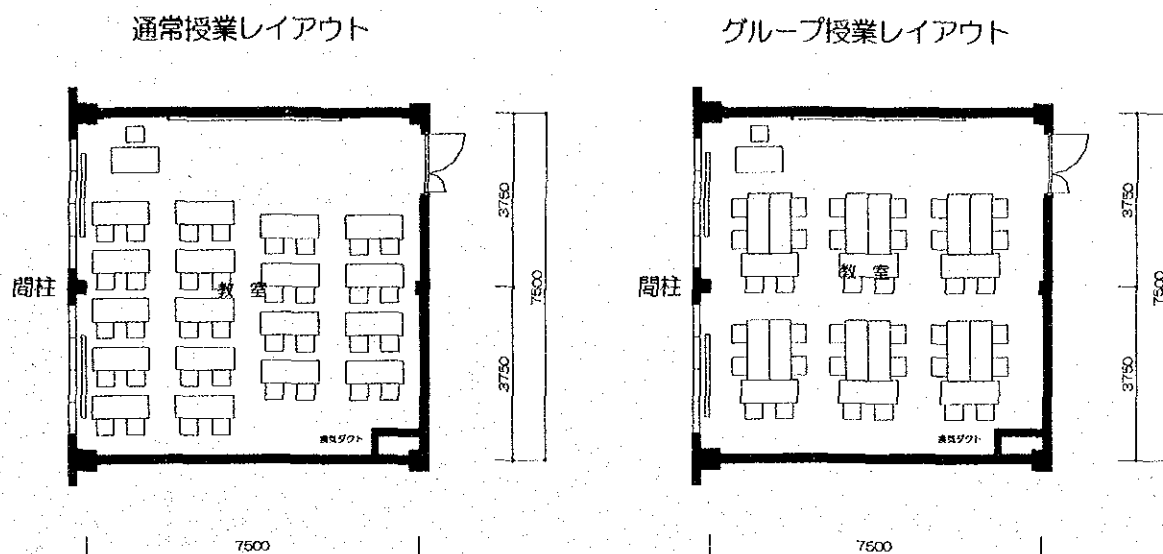
a) 教室

一次計画においては、モ国において広く採用されていた6m×9mの長方形教室平面を採用した。しかし本プロジェクトにおいては、前述のように7.5m×7.5mの正方形平面を採用することにした。(図3-2参照)これにより教室の奥行きが浅くなり、以下の利点を有するようになった。

- * 机の配置を横4列、縦5列または4列とすることができる。一次計画の縦7列と比して、最後列の生徒と黑板との距離を2m程度縮めることができるため、生徒が黑板を見やすい。
- * 教室の奥行きを浅くすることによって、廊下の長さが短くなり、建築面積が減少し、建設コスト減になる。
- * 床面積に対して外壁面積が小さいので、ヒートロスが少なくなり、暖房維持費の負担が少なくなる。

また教室のスパンの中央に柱を設けることにより梁成を減少させ、開口部の高さをより高く取ることが可能になった。さらに外部の窓枠はアルミサッシ製、内部の窓枠は垂鉛めっきスチールにプラスチックのコーティング仕上を使用して、内部窓枠に結露を生じないようにした。

図 3-2 標準教室平面



b) 教員室

教員室は、教員の打合せや、授業の準備作業のための場所であるとともに、各教室で使用する教育機材の保管場所として計画する。この部屋を使用する教員数は、担任クラスを持たない特別教科教員が、クラス数の約半分存在することが現地調査で確認されたため、協力教室数の1.5倍とする。設置基準によれば、教員一人当たりの教員室面積は2.5㎡と設定されている。これを遵守し施設規模に応じて学校各に室面積の異なる教員室を設定する。

c) 便所

一次計画では対象地域が首都であり、西洋式便器が普及されているため、西洋式便器が採用され、使用勝手、メンテナンスに問題はないことが確認された。

しかし、本計画の対象地域は地方であり、西洋式便器は普及されていない。生徒になじみが薄いため、スクワット式（アジア式）便器を採用することとした。

便器数は基本的に設置基準に従うこととする。すなわち女子便器1個以上/30人、男子便器1個以上/40人、手洗い水栓1個以上/30人である。ただし、基準では男子の大便器と小便器の区別が記載されていないため、設置基準をもとに既存施設の設置状況を考慮し調整を行い算出した一次計画を踏襲し、小便器1個/40人、大便器は1個/60人として計画する。

便所は施設規模に応じて4タイプを設定し、各校につき1ヶ所ないし2ヶ所設ける。また教員の大半が女性であることから、一次計画を踏襲し教員専用の便所を教員数に応じて、1ヶ所ないし2ヶ所設置する。なお教員用便器は西洋式で計画する。

d) 廊下

モ国においては、冬季には厳しい気候のため、必要な時以外はあまり戸外に出ることはなく、1日の大半を室内で過ごすことが多い。これは学校生活においても同様で、零下30度にもなる冬季は戸外へ出て遊ぶということは事実上不可能であるため、休み時間もほとんど室内で過ごしている。したがって学校の廊下は単に通路としての役割のみならず、生徒のくつろぎの場、あるいは軽い運動の場と考えられており、快適な空間として計画することが求められている。両県の既存校では、廊下の一部を6m程度まで広げ、多目的に使えるホールとしている学校もある。以上の理由により、廊下幅は一次計画と同様に十分余裕をもたせ、柱芯で3m、有効で2.5m以上とする。

e) エントランス

建物の両端に主玄関と副玄関を設ける。厳冬期の寒気の流入を防ぐため、また内部の熱が外部へ逃げないように、十分な気積を持った風除室を設ける。風の進入をさえぎるため、風除室の外側と内側の出入り口をずらして配置する。登下校時はクローク前が混雑するので、十分な広さのエントランスホールを計画する。

f) クローク

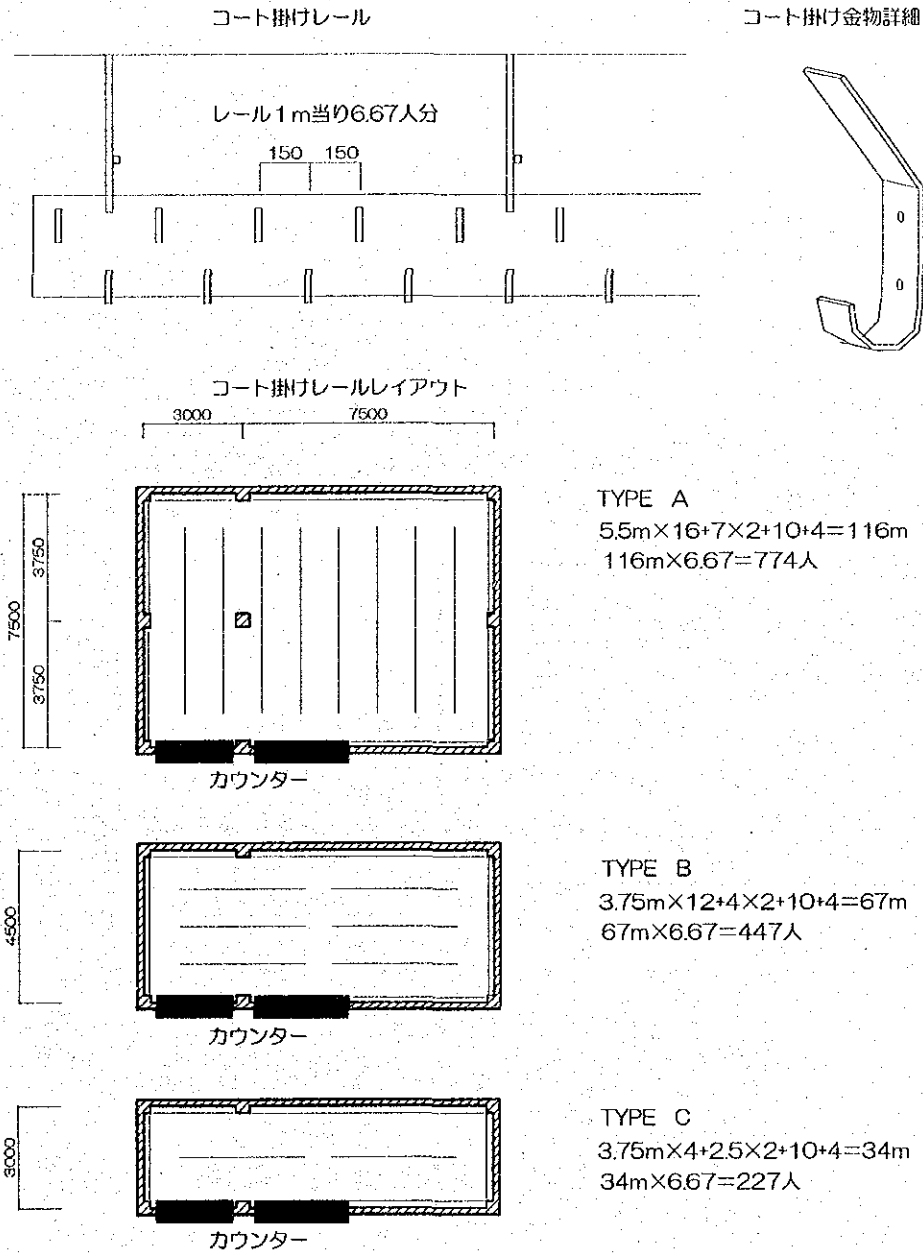
冬になると生徒は分厚い防寒コート・防寒靴・帽子・手袋・マフラー等の厚着をして通学してくる。これらの衣類を教室内に持ち込んだ場合、大きな収容スペースが必要なこと、また防寒具にまぎれて所有物紛失の恐れがあることから、適当な面積のクロークを設置することが設置基準において義務づけられている。

クローク面積は設置基準では生徒一人当たり0.15㎡と定められているが、本プロジェクトでは表3-10のように、その計画された面積は設定基準より若干小さい。しかし図3-3で示すように計画校舎収容生徒全員分のコート掛けが設置可能であり、十分な面積と考えられるため、下表の面積で計画する。

表3-10 各校のクローク面積

学校	D-4	D-11	D-od	0-2	0-3	0-6	0-7	0-16	0-17	0-18
生徒数	756	288	324	144	576	216	324	720	432	432
必要面積	114	44	49	22	87	33	49	108	65	65
計画面積	78	47	47	31	78	31	47	78	47	47

図 3-3 クローク・コート掛け詳細



施設の計画内容を下表 3-11 にまとめた。

表 3-11 施設計画

	ダルハン・オール県			オルホン県							計	
	D-4	D-11	D-od	0-2	0-3	0-6	0-7	0-16	0-17	0-18		
階数	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3		
地上階床面積 (㎡)	2,374.30	1,242.00	1,215.75	648.00	1,908.00	805.50	1,242.00	2,263.50	1,479.75	1,479.75	14,658.55	
教室数	21	9	8	4	16	6	9	20	12	12	117.00	
教員室	面積(㎡)	56.25	45.00	45.00	33.75	56.25	33.75	45.00	56.25	45.00	45.00	
クローク	面積(㎡)	78.75	47.25	47.25	31.5	78.75	31.5	47.25	78.75	47.25	47.25	
	コート掛け数	773	446	446	226	773	226	446	773	446	446	5001
便所	面積(㎡)	92.70	68.40	68.40	39.15	92.70	39.15	68.40	92.70	86.40	86.40	
	箇所数	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	18
水飲場	箇所数	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	13

④ 断面計画

(階数計画)

寒期には地下約 3 m の深さまで土壌が凍結して体積が増え、建築物を押し上げる凍上という現象が発生するため、建築物の基礎底部は地表面 3 m 以下まで下げる必要がある。この結果地下には深さ約 3 m の空間 (ピット) を持たざるを得ない。

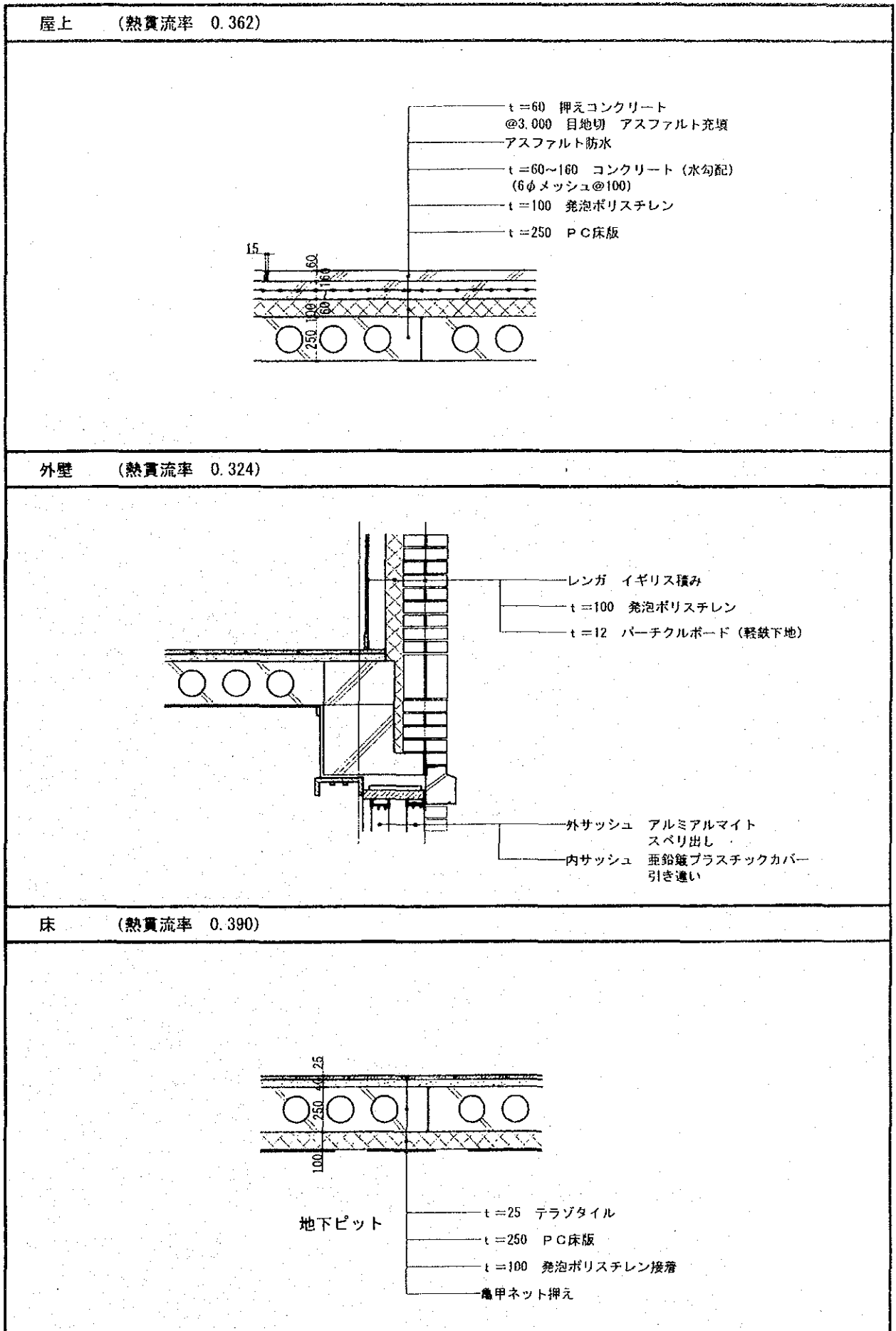
建設コストを押さえるためには、建物延べ床面積に対する地下部分の面積比率を少なくすることが有効である。そのためには階数を重ねることにより相対的に地下面積が小さく、延べ床面積が大きくなるように計画する必要がある。

一方、設置基準には人口 20 万人以下の都市の学校施設は 3 階建てまでと定められており、さらに寒期の工程上の制約から、1 年の工期の中で建設可能な階数には限界がある。これらを考慮のうえ基本的に校舎建物は 3 階建てとし、教室数が少ない場合にのみ 2 階建てとする。

(断熱計画)

モ国の学校建築物は屋根・外壁・床・開口部等そのすべての外部に接する部位が、暖房局の定める熱貫流率 0.4 以下を保持する必要がある、これを満たさない場合、暖房局より地域暖房の熱源の供給が受けられない。本プロジェクトもこの基準に従い、所定の熱貫流率を維持する。また屋上では断熱材が建物躯体を完全にカバーできずに、ヒートブリッジとなる部位が発生することのないように外断熱とする。図 3 は本プロジェクトで使用される屋根、外壁、床それぞれの断面詳細である。これらの断面の熱貫流率は上記の基準を満たすように設計されている。外部に面する窓もドアも二重に設置し、空気層を持つことで断熱性能を持たせる。

図3-4 各部の断面詳細



(2) 構造計画

モ国では以下のように建築基準法に定められた構造設計に関する基準にしたがって設計を行う。

使用する鉄筋は JIS 規格の鉄筋がモ国内にて調達が可能であるため、原則として JIS 規格に従う。

サイト調査で行ったテストボーリングの結果は、ダルハン・オール県第 4、11、0d-3 学校は、地表面下 4～5 m までは砂質でそれ以下はローム層、地面耐力は 10～15t/m²、オルホン県第 2、17、18 学校では、地表面下 4～5 m までがローム層で、それ以下は岩となっており非常に堅固な地盤である。

① 地震に対する基準

両県の震度階の基準を表 3-12 に示す。構造設計はこの数値に基づいて行う。また、モ国の震度階分布を次頁の図 3-5 モ国震度階分布図 (1983) に示す。

表 3-12 両県の震度階

	ダルハン・オール県	オルホン県
MSK 震度階	7	8
日本気象庁震度階	4 と 5 の間	5
最大加速度(ガル)	約 80	約 150

② 風圧力および積雪の基準

風圧力および積雪に関する基準は、両県共に以下のように定められている。

風圧力 第 1 地帯 27kg/m² 風圧力

雪圧力 第 1 地帯 70kg/m²

③ 積載荷重

積載荷重については旧ソ連の基準が準用されており、以下のような数値が定められている。

教室 200kg/m²

廊下 300kg/m²

④ 地下構造体

基礎は独立フーチングとする。基礎底のレベルは地表面から約 3 m 以下の凍結深度以下としなければならないが、ボーリング調査結果と構造規準によってそのレベルが決定される。

⑤ 地上構造体

工期短縮のために床板・まぐさ・窓台・パラペット等木・階段等プレキャストコンクリート (PC) 化できるところは積極的に採用し、生コンの需要が増大する夏季のコンクリート打設量を少なくする。不動沈下を防ぐため、建物長さが 40m を超える場合はエキスパンション・ジョイントを設置する。

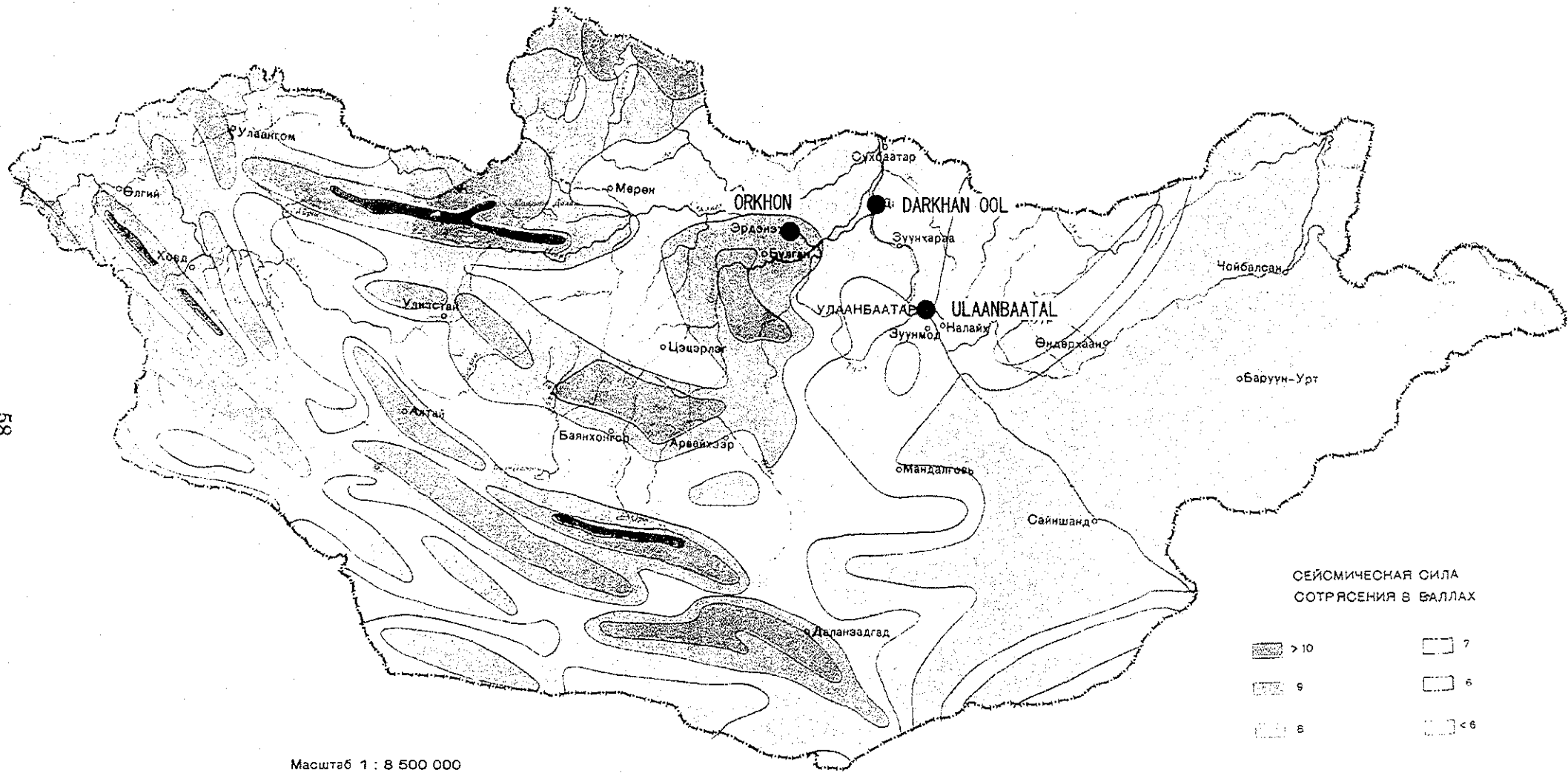


図 3-5 モンゴル国の震度階分布図 (MSK 震度階)

Table3-5 Seismic Zone

(3) 設備計画

両市は比較的新しく作られた工業都市であり、都市中心部はインフラが整備されている。しかし郊外のゲル地区においては、その急激な人口増加にインフラの整備が追いつかず、整備が遅れている。本プロジェクト対象校の約半数、特に新設校はこのような地区に位置する。調査結果に基づき、給水・排水・暖房熱源・温水は下記のごとく計画する。

ただし、インフラの整備状況は基本設計時と実施設計時に違いが生じることもあり、実施設計時に最新の情報に基づき修正を行う。

① 給水設備

市水が供給されている場合は、既設給水本管より引き込む。両県では水圧が $5\text{kg}/\text{cm}^2$ と十分であり高架水槽あるいはポンプで加圧する必要はない。ダルハン第4学校、オルホン第16, 17, 18学校には市水の供給がないため、受水槽を設ける。受水槽は凍結防止を考慮し、暖房のある地下ピット内に置く。受水槽への給水はモ国側により給水車、あるいは井戸からポンプにて行う。(図3-6 参照)

② 排水設備

公共下水がある場合は下水本管に接続する。ダルハン第4学校、オルホン第3, 16, 17, 18学校には下水本管がないため汚水貯留槽を設置し、既存学校と同様に県のバキュームカーによって下水処理場へ運搬する。雨水の処理は敷地内で自然浸透させる。(図3-6 参照)

③ 給湯設備

温水本管が敷設されている場合はこれに接続する。温水の供給がない場合は、暖房用温水を利用し、熱交換器によって温水を造り給湯する。

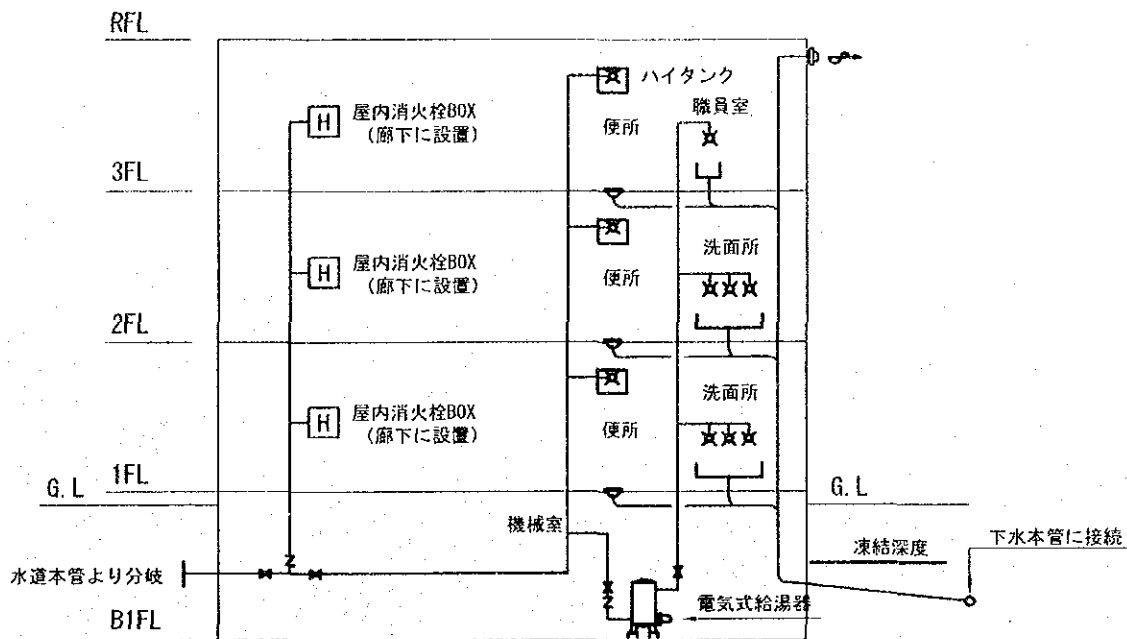
④ 衛生設備器具

大便器は児童用にはスクワット式(アジア式)、教員用には西洋式便器を採用し、一次計画と同様に男子便所には小便器を設ける。便器及び手洗い器の個数は設置基準に準ずる。MOSTECにより飲用、科学実験、あるいは工作等のために、便所以外にも給水施設が必要であると要求があり、検討の結果、これを設置する。設置基準等から算出した学校毎の衛生器具数を表3-13に示す。

⑤ 防災、消火設備

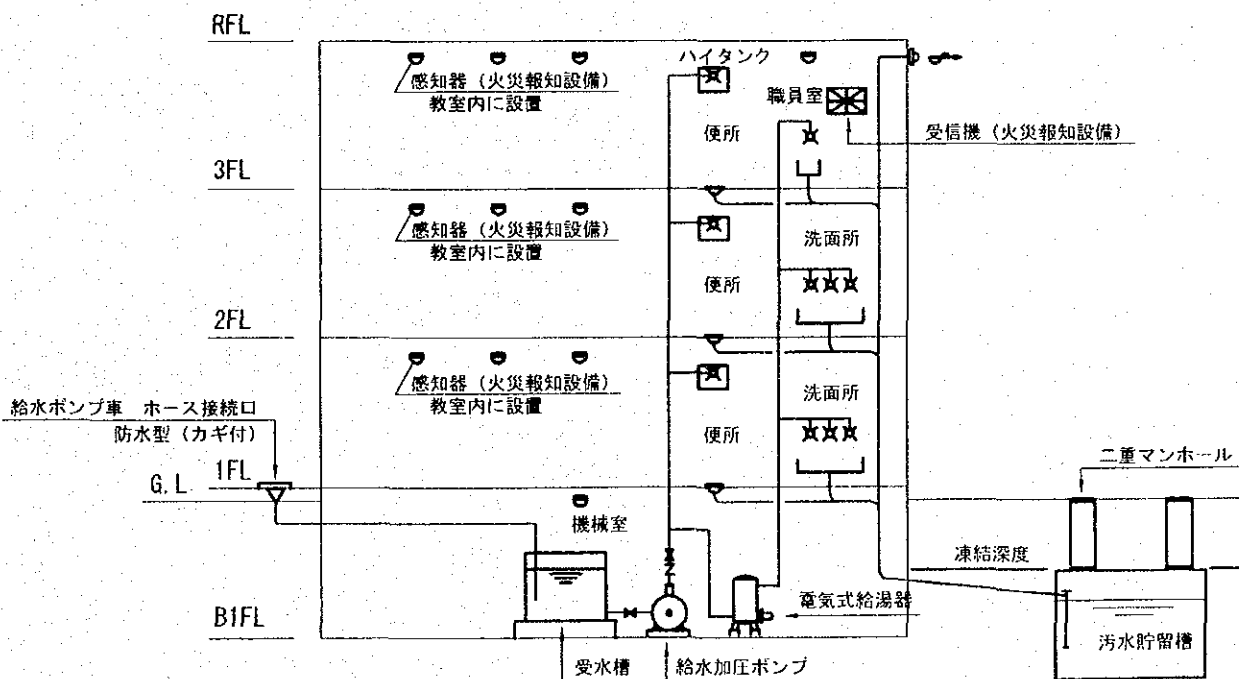
上水本管からの給水がある場合は、屋内消火栓を各階廊下に50m毎に設置し、非常警報装置を併設する。給水がない場合は、消防署の指導により熱感知器警報システムを設置すると共に、消火器を設置する。また避難誘導サインを各階階段と出入りに設置する。

図3-6 給排水設備系統図



給排水設備系統図
(公共水道と公共下水がある場合)

対象校 ダルハン県 OD, 3
 NO. 11
 オルホン県 NO. 2
 NO. 3 (排水本管なし)
 NO. 6 (給湯はセントラル)
 NO. 7



給排水設備系統図
(公共水道・公共下水共ない場合)

対象校 ダルハン県 NO. 4
 オルホン県 NO. 16
 NO. 17
 NO. 18
 NO. 3(貯留槽のみ)

表 3-13 計画衛生器具数

具名	ダルハン・オール県			オルホン県							計	
	D-4	D-11	D-od	O-2	O-3	O-6	O-7	O-16	O-17	O-18		
教員室	手洗器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
便所	男子小便器	10	4	4	3	10	3	4	10	6	6	60
	男子大便器	6	2	2	2	6	2	2	6	4	4	36
	女子便器	12	6	6	4	12	4	6	12	8	8	78
	掃除用流し	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	18
	手洗水栓	24	12	12	8	24	8	12	24	16	16	156
	教師用便器 (洋式)	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	13
	教師用手洗器	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	13
水飲場	水栓	4	3	3	2	4	2	3	4	3	3	31

⑥ 暖房設備

地域暖房温水本管からの熱源供給がある場合は、基本的にこれに接続する。オルホンの第16,17,18学校のように暖房熱源がサイトから離れている場合、ダルハン・オール県第11学校のように、現在鉄道局の所有する既存の地域ボイラーに依存しているが、この供給熱量が新校舎に供給するには足りない場合は新規にボイラーを設ける。(図3-7 参照)

⑦ 換気計画

建物の密閉性が高く、特に冬季は窓を開閉する機会が少なくなるため、定期的に換気を行う必要があり、設置基準によっても換気設備の設置が義務付けられている。取り入れた外気を暖房用温水からの熱交換によって暖め、強制ファンダクトを通して各教室へ供給する方式を採る。排気は教室から廊下を経て、便所および階段室上部に設けた排気ファンによって行う。(図3-8 参照)

⑧ 電気設備

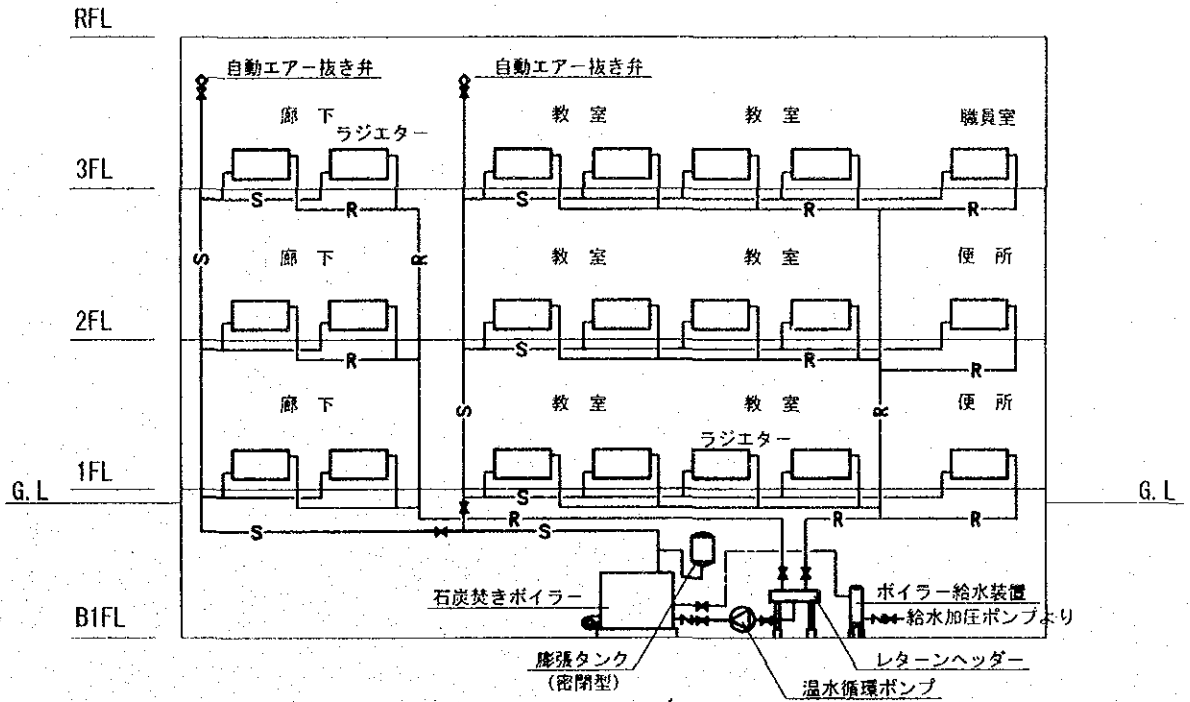
モ国の電力は3相 400V 50Hzである。サイトによって電力供給が埋設管の場合と架空配線の場合があるので、サイトごとの状況に合わせて設計する必要がある。本プロジェクトで設置される電気設備は一次計画と同様に、強電設備は受電、電圧調整、照明、コンセント、ポンプ、弱電設備は非常警報機および熱感知器警報システムとする。

(図3-9 参照)

⑨ 電話設備

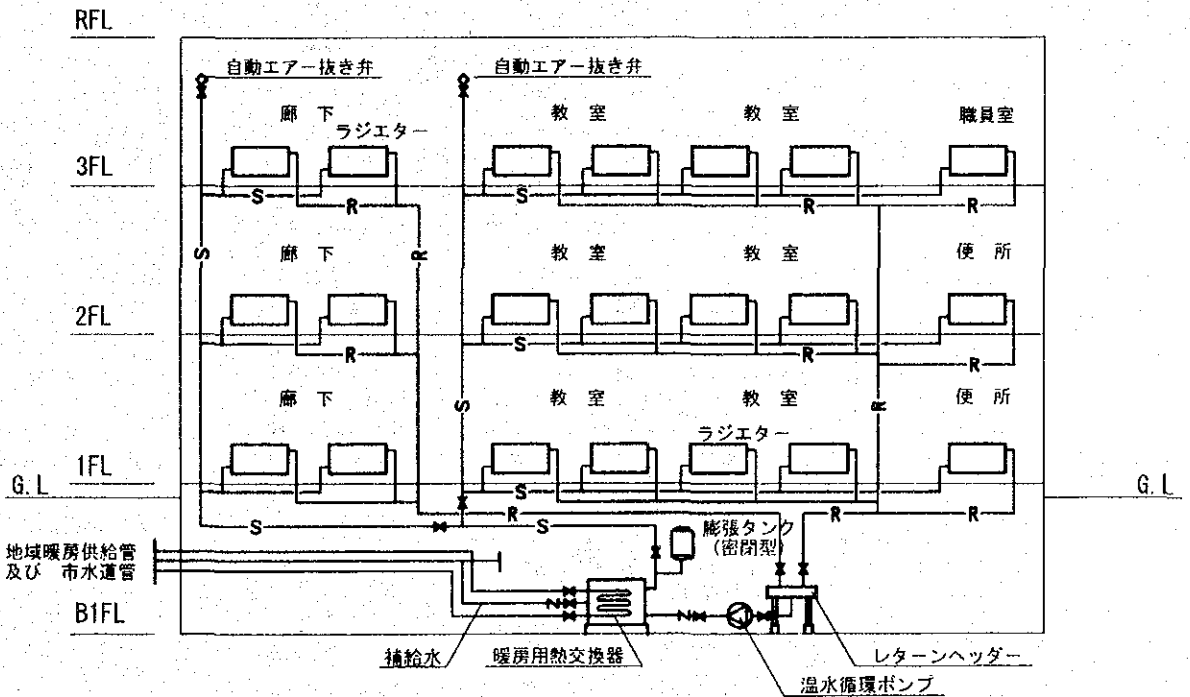
本プロジェクトの施設内では、将来の増設を考慮して、地下機械室の端子盤から教員室までの空配管、及び教員室に電話アウトレットを設置する。

図3-7 暖房設備系統図



暖房設備系統図 (ボイラー設置の場合)

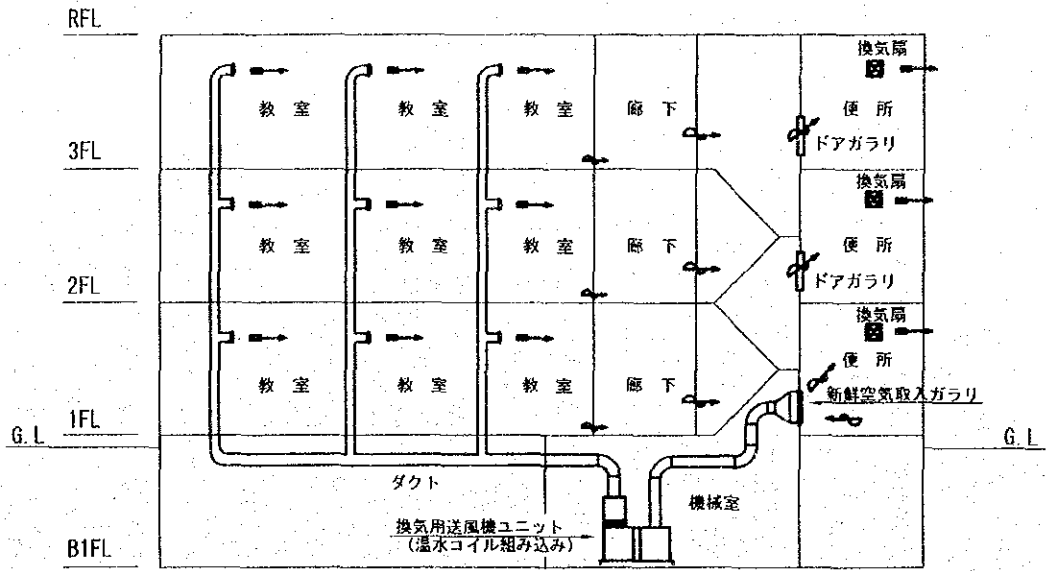
対象校 ダルハン県 NO.11
 オルホン県 NO.16
 NO.17
 NO.18



暖房設備系統図 (地域暖房のある場合)

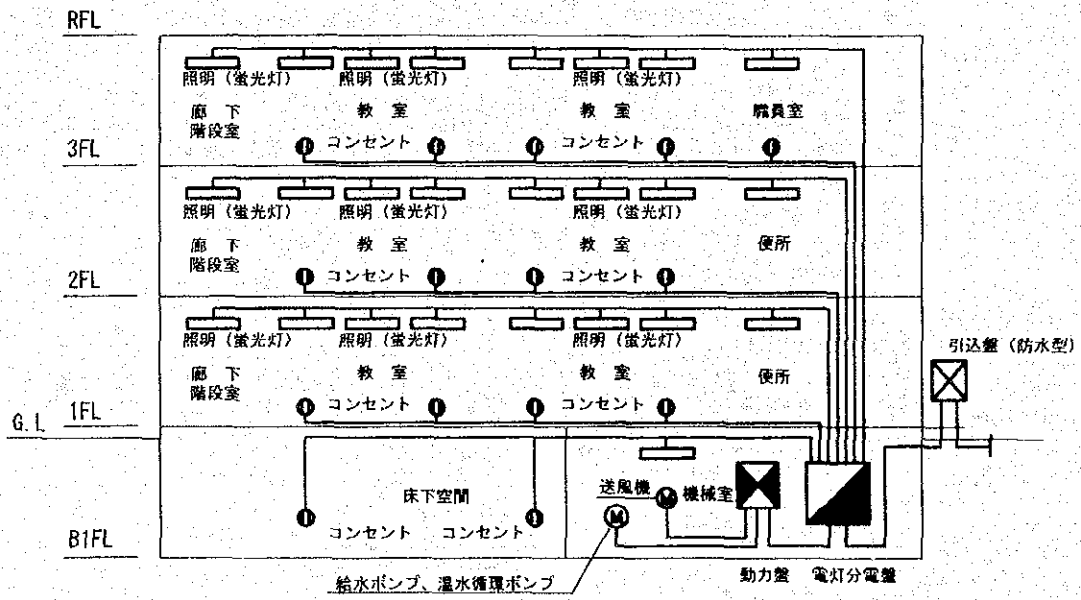
対象校 ダルハン県 OD.3
 NO.4
 NO.2
 オルホン県 NO.3
 NO.6
 NO.7

図3-8 換気設備系統図

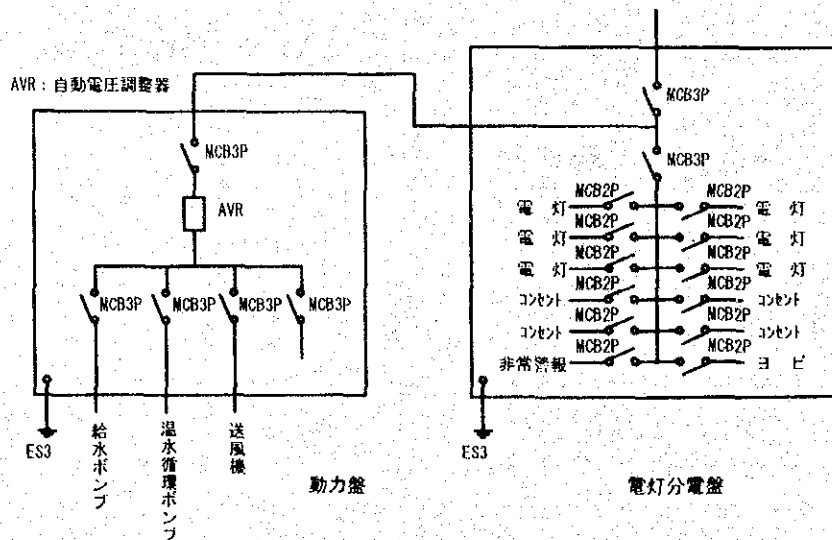


換気設備系統図

図3-9 電気設備系統図



電気設備系統図



(4) 建築資材計画

両県の気候風土や建設資材の供給状況に関しては、一次計画の対象地であるウランバートル市と大きな違いがないため、基本的には一次計画と同じ基準で資材を選択する。また現地の施工習慣や施工技術レベルに配慮するとともに、出来るだけ維持管理コストがかからない資材を選定する。表 3-14 に本プロジェクトで採用する資材とその採用理由を示す。

表 3-14 本プロジェクトで採用する資材とその採用理由

部位	一般的現地工法	採用する工法	採用理由
主要構造体			
基礎	鉄筋コンクリート	同左	現地工法に準ずる
柱・梁	PC またはレンガ積	鉄筋コンクリート	耐震性に優れる
屋根・床板	PC 版	同左	現地工法に準ずる
壁躯体	レンガ積または PC 版	レンガ積	現地工法に準ずる
外部仕上			
外壁	レンガ積または PC 版	レンガ積	現地工法に準ずる
屋根	アスファルトシート露出防水	アスファルトシート防水押えコンクリート	耐久性に優れる
開口部 (外)	木製ペンキ塗り	アルミサッシ	維持管理が容易
開口部 (内)	木製ペンキ塗り	プラスチックサッシ	維持管理が容易
内部仕上			
一般床	長尺塩ビ張り、木床、現成セラゾー他	廊下:セラゾータイル 教室:長尺塩ビシート	現地工法に準ずる 設置基準に準ずる
便所床	磁器タイル	同左	現地工法に準ずる
一般幅木	木製	廊下:セラゾータイル 教室:木製ペンキ	耐久性に優れる 現地工法に準ずる
内壁 (外壁面)	プラスターペンキ塗	パティクルボード EP (h > 2000) OP (h < 2000)	断熱性と施工性に優れる 壁下部に汚れにくい塗料
内壁 (間仕切り)	プラスターペンキ塗	モルタル鍍押え EP (h > 2000) OP (h < 2000)	現地工法に準ずる 壁下部汚れにくい塗料
天井	プラスターペンキ塗	プラスターペンキ塗	現地工法に準ずる
教室扉	木製ペンキ塗り	同左	現地工法に準ずる

外装を形成する屋根・笠木・外壁・犬走り・入り口廻りステップ等の仕上げは全てコンクリート、レンガといった躯体材料そのままの仕上げとし、凍結による剥離を起こすタイル、石貼り等の仕上げ材料は外装には一切使用しない。

また、室内の床材については、両県ではウランバートルと異なり、長尺塩ビシート of 施工実績があまり多くはなく、反面ウランバートルではあまり使われていないテラゾータイルが、両県では比較的用いられている。したがって、廊下・クローク・ホールの床はローカルの熟練工の施工技術レベルも高く、熟練作業員の確保が容易であるテラゾータイルとする。しかし、教室は設置基準により、クッション性のある材料の使用が義務付けられているため、一次計画で使用した長尺塩ビシートを使用する。

3-2-2-2 機材計画

(1) 家具・備品

本プロジェクトにおける家具・備品の整備数は下記の方針により決定した。

① 生徒用机、椅子

各教室当り 2 人用机 18 卓、1 人用椅子 36 脚とする。サイズは一次計画を踏襲し、学校毎に大小 2 種類をそれぞれ半数ずつ整備する。

② 教室教員用机、椅子

教室当り教員用机 1 卓、椅子 1 脚とする。

③ 教員室用机、椅子

一般教員数に特別教科教員数を加えた教員数分の机、椅子とする。

④ 教員室会議テーブル

上記③にて算定した教員数によって 2 卓～4 卓とする。

⑤ 教員室機材保管キャビネット

2 教室当り 1 本として算定し、教員室に設置する。

⑥ 黒板、掲示板

教室当り 1 枚ずつとする。

(2) 教育機材

モ国で実施されている学年毎のカリキュラムでは、定められた科目において、どのような教材・教具を使用すべきか特に定められていない。そのため一次計画を踏襲し MOSTEC が作成した要請機材リストを基に、カリキュラム・教科書の開発に関わっている教育大学の科目別専門家の見解などを参考にし、以下の事項を選定基準にして表 3-15 にある機材を選定した。

a) 現行のカリキュラムに則していること。

b) 日常的に使用されること。

c)教師が確実に活用・維持管理できること。

d)計画対象が普通教室だけであることから、普通教室において使用可能であること。

① 教育機材リスト（一次計画を踏襲した機材）

表 3-15 教育機材リスト

	品目	対応教科	概要	対象学年	個数
1	モ国地形図	社会科	カラー、壁掛け用	1～8年	1枚/教室
2	モ国行政区分図	社会科	同上	5～8年	1枚/2教室
3	モ国鉱物資源分布図	社会科	同上	5～8年	1枚/2教室
4	モ国植物分布図	生活科	同上	1～4年	1枚/2教室
5	モ国動物分布図	生活科	同上	1～4年	1枚/2教室
6	世界地形図	社会科	同上	5～8年	1枚/2教室
7	世界各国区分図	社会科	同上	5～8年	1枚/2教室
8	元素周期律表	理科	同上	7、8年	1枚/4教室
9	物理単位表	理科	同上	7、8年	1枚/4教室
10	人体解剖図	理科	同上	6～8年	3枚/8教室
11	モンゴル語キリル アルファベット表	国語	同上	1～4年	1枚/2教室
12	温度計	生活科・理科	気温測定用	1～4年	1本/2教室
13	方位磁石	生活科・理科		1～4年	1個/2教室
14	巻尺	生活科・算数	30m	1～4年	1巻/2教室
15	幾何学ブロックセット	算数	各種立体ブロック	1～4年	1セット/2教室
16	そろばん	算数	Abacus	1～4年	1個/2教室
17	T定規	算数	黒板用 90cm	1～8年	1本/2教室
18	大型定規セット	算数	黒板用三角定規、 分度器、コンパス	1～8年	1セット/2教室

② 追加教育機材

また上記機材に加えて、下記表 17 にあるような機材の追加要請があった。

表 3-16 追加要請機材

	品目	対応教科	概要	対象学年	個数
1	九九算表	算数	カラー、壁掛け用	1～4年	1枚/2教室
2	OHP	全教科		1～8年	1セット/校

追加機材 1. 九九算表は数学における基礎的な機材であり、品目リストに加えることは妥当であると考え。また追加機材 2. OHP に関しても、各学校 1 台の整備で多くの科目指導、あるいは教員研修などでも有効活用が見込まれるものであり、妥当であると考えこれらを教育機材リスト加える。

(3) 維持管理用備品

一次計画を踏襲し、主として学校施設の維持管理を担当する教員、父兄等が利用できるメンテナンス用工具（ペンチ・ハンマー・ドライバー・テスター・鋸・ヤスリ・マジック・シャベル）を選定するが、日常的な施設の維持管理のための清掃用品（箒・ちりとり・バケツ・デッキブラシ・ホース・熊手）は、モ国側で購入が可能なため協力対象としない。

(4) 学校別機材一覧

表 3-17 に学校別家具リストを示す。

表 3-17 家具リスト

	ダルハン・オール 県			オルホン県							計	
	D-4	D-11	D-od	0-2	0-3	0-6	0-7	0-16	0-17	0-18		
教室	教師用机	21	9	8	4	16	6	9	20	12	12	117
	教師用椅子	21	9	8	4	16	6	9	20	12	12	117
	生徒用 2 人用机 (大)	180	72	72	36	144	54	72	180	108	108	1,026
	生徒用 1 人用椅子 (大)	360	144	144	72	288	108	144	360	216	216	2,052
	生徒用 2 人用机 (小)	198	90	72	36	144	54	90	180	108	108	1,080
	生徒用 1 人用椅子 (小)	396	180	144	72	288	108	180	360	216	216	2,160
	黒板	21	9	8	4	16	6	9	20	12	12	117
掲示板	21	9	8	4	16	6	9	20	12	12	117	
教員室	会議テーブル	4	3	3	2	4	2	3	4	3	3	31
	椅子	24	14	14	8	24	8	14	24	18	18	166
	キャビネット	9	4	4	2	9	2	4	9	6	6	55