

工

土木研究所資料本491号

昭和42年度

調査・試験・研究課題

建設省土木研究所

昭和42年度土木研究所予算一覧表

(単位千円)

区 分	前年度 予算額	42年度 予算額	内 訳			摘 要
			人件費等	研究費	施設費	
一 般 会 計	397,066	446,173	249,232	185,741	11,200	
(項) 土木研究所	354,943	393,882	240,120	147,562	6,200	
一般行政事務処理費	217,351	240,120	240,120	0	0	
土木関係研究費	105,592	121,762	0	115,562	6,200	
受託研究費	32,000	32,000	0	32,000	0	
(項) 建設本省	9,112	見込 9,112	9,112	0	0	
退官退職手当等人件費	9,112	見込 9,112	9,112	0	0	
(項) 海岸事業費	6,200	14,900	0	9,900	5,000	
(項) 都市計画事業費	0	6,279	0	6,279	0	
(項) 国立機関原子力試験研究費	3,459	0	0	0	0	
(項) 特別研究促進調整費	20,352	見込 22,000	0	見込 22,000	0	
地建依頼調査試験費	3,000	0	0	0	0	
治 水 特 別 会 計	235,698	232,500	83,000	144,500	5,000	
(項) 河川事業費	28,000	32,000	0	32,000	0	
(項) 河川総合開発事業費	23,000	30,000	0	25,000	5,000	
(項) 砂防事業費	10,960	12,500	0	12,500	0	
(項) 建設機械整備費	300	0	0	0	0	
(項) 治水工事事務費	75,642	見込 83,000	見込 83,000	0	0	
地建依頼調査試験費	97,796	見込 75,000	0	見込 75,000	0	
道 路 整 備 特 別 会 計	331,210	343,500	39,000	261,100	43,400	
(項) 道路事業費	287,300	303,500	0	260,100	43,400	
(項) 建設機械整備費	1,000	1,000	0	1,000	0	
(項) 道路事業工事事務費	35,000	見込 39,000	見込 39,000	0	0	
地建依頼調査試験費	7,910	0	0	0	0	
総 計	963,973	1,022,173	371,232	591,341	59,600	

昭和42年度調査試験研究課題一覧表

研 究 課 題 名	新規継続 の区分	担 当 研究室	研究費	頁
I 土木研究所費による研究			153,762	
土木関係研究			121,762	
一般研究			111,292	
1. 災害の防止に関する研究			39,638	1
1.1 洪水の予知に関する研究				3
1.1.1 融雪に関する研究	継 続	水 文		3
1.2 山地崩壊侵蝕対策に関する研究				4
1.2.1 土砂生産量の推定法に関する研究	//	砂 防		4
1.2.2 砂防ダムの土砂調節機能に関する研究	//	//		5
1.3 地すべり予知と防止工法に関する研究				6
1.3.1 地すべり機構に関する研究	//	地すべり 新 潟		6
1.3.2 地すべり予知に関する研究	//	地すべり		6
1.4 ダムの安全管理に関する研究				7
1.4.1 高速流に関する研究	//	ダム水理		7
1.4.2 貯水池埋没対策に関する研究	//	//		8
1.5 河道計画及び河道設計に関する研究				9
1.5.1 河川の粗度に関する研究	//	河 川		9
1.5.2 橋脚周辺の洗堀に関する研究	//	//		11
1.6 都市域の雨水排除及び下水処理法に関する研究				11
1.6.1 都市域の雨水排除に関する研究	継 続	下 水 道		11
1.6.2 下水及び下水汚泥の処理処分に関する研究	//	//		13
1.7 海岸災害対策に関する研究				14
1.7.1 波浪に関する研究	//	海 岸		14
1.7.2 計画潮位の決定法に関する研究	//	//		15
1.7.3 波による砂の移動機構に関する研究	新 規	//		16

研 究 課 題 名	新規継続 の区分	担 当 研 究 室	研 究 費	頁
1.8 地盤災害の防止に関する研究				16
1.8.1 土木構造物の耐震に関する研究	継 続	構 造		16
1.8.2 地震動の特性に関する研究	"	"		17
2. 水資源の有効利用に関する研究			10,140	19
2.1 ダム築造技術の高度化に関する研究				21
2.1.1 ダム基礎処理の力学的設計方法に関する研究	"	ダム構造		21
2.1.2 ダム基礎の断層置換に関する研究	"	"		22
2.2 洪水流量の予知とその有効利用に関する研究				23
2.2.1 降雨流出に関する研究	継 続	水 文		23
2.3 下流部河川の水利用に関する研究				24
2.3.1 密度流に関する研究	"	鹿 島		24
2.3.2 水質汚濁に関する研究	"	下 水 道		26
2.3.3 地下水の化学的調査方法に関する研究	新 規	化 学		27
3. 海峡連絡道路に関する研究			13,261	29
3.1 長大橋の耐震耐風安定に関する研究				31
3.1.1 吊橋の耐風安定性に関する研究	継 続	構 造		31
3.1.2 プレートガーダー橋の繰返し耐荷力に関する研究	"	橋 梁		31
3.2 長大道路トンネルに関する研究				33
3.2.1 トンネルの土庄に関する研究	継 続	トンネル		33
3.2.2 トンネルの湧漏水処理に関する研究	新 規	"		33
3.2.3 物理検層による地質調査方法に関する研究	継 続	地 質		34
4. 道路輸送機能の高度化に関する研究			26,501	36
4.1 交通工学上の問題点の解決に関する研究				37

研 究 課 題 名	新規継続 の区分	担当 研究室	研究費	頁
4.1.1 将来の輸送体系に関する研究	継 続	道 路		37
4.1.2 都市交通に関する研究	"	"		37
4.1.3 道路交通の安全に関する研究	"	"		38
4.2 道路路面の性能向上に関する研究				38
4.2.1 高速道路の幾何構造に関する研究	"	"		38
4.2.2 舗装に関する試験法の研究	新 規	舗 装		39
4.3 防雪及び除雪対策に関する研究				40
4.3.1 北陸地方の道路雪害に関する研究	"	新 潟		40
4.4 軟弱地盤対策に関する研究				41
4.4.1 土質試験の設計への適用性に関する研究	継 続	土 質		41
4.5 盛土の安定性に関する研究				42
4.5.1 盛土材料と施工基準に関する研究	"	施 工		42
5. 土木工事の合理化に関する研究			10,201	43
5.1 道路河川等における調査法の改良と開発に関する研究				45
5.1.1 水文観測法の開発に関する研究	継 続	水 文		45
5.2 コンクリート構造物の設計施工法の改良と開発に関する研究				46
5.2.1 コンクリート部材の極限強度に関する研究	継 続	コンクリート		46
5.2.2 コンクリートの熱的性質に関する研究	"	コンクリート		47
5.3 各種土木材料の改良と開発に関する研究				48
5.3.1 化学材料による土の物理的性質改良に関する研究	"	化 学		48
5.4 基礎工の設計施工法に関する研究				49
5.4.1 群ぐいの支持力に関する研究	"	基 礎		49
5.4.2 ケーソンの安定に関する研究	"	"		50
5.5 土木工事の合理化並びに建設機械の性能等に関する研究				51

研 究 課 題 名	新規継続の区分	担当研究室	研究費	頁
5.5.1 建設機械類の性能等に関する研究	継続	機 械		51
6. 篠崎大型水理試験施設維持経費	//		5,494	52
7. 所報等印刷, 図書購入経費	//		5,420	52
8. 学会出席旅費	//		637	52
特 別 研 究			4,270	
1. 建設技術の基準化等に関する研究	//	技 管		53
2. 土木構造物の耐震に関する研究	//	耐 震		55
受 託 研 究			32,000	56
研 究 施 設 整 備			6,200	
1. 河川の粗度に関する研究	継続	河 川		
事業調査費による調査試験研究			400,179	
I 海岸事業調査費による調査試験研究			14,900	57
1. 一般海岸保全				59
1.1 海岸堤防の断面形状に関する調査	継続	海 岸		59
1.2 海岸堤の根固工に関する調査	//	//		60
1.3 沿岸漂砂の移動量に関する調査	新規	鹿 島		60
1.4 電子計算機借上料	継続	技 管		61
2. 有明海縮切堤防調査				61
2.1 有明海縮切後の淡水化に関する調査	継続	鹿 島		61
2.2 縮切堤防の構造設計に関する調査	//	海 岸		62
2.3 縮切堤防の施工に関する調査	//	土 質 工		62

研 究 課 題 名	新規継続の区分	担当研究室	研究費	頁
II 下水道事業調査費による調査試験研究			6,279	64
1. 降雨量・雨水径及び雨天時下水に関する調査	新規	下水道		64
III 河川事業調査費による調査試験研究			32,000	65
1. 流量調査				67
1.1 洪水流出に関する調査	継続	水文		67
2. 河口調査	"	鹿島		68
3. 流送土砂調査	"	河川		69
4. 堤防調査				70
4.1 堤防などの河川構造物の設計法に関する調査	"	土質		70
4.2 堤防などの河川構造物の標準化に関する調査	"	技管		72
5. 護岸水制調査	継続	河川		72
6. 水質汚濁調査				73
6.1 流水の酸素平衡に関する調査	"	下水道		73
7. 河川水質調査				74
7.1 河川水質の調査資料解析	新規	下水道		74
8. 電子計算機借上料	継続			
IV 河川総合開発事業調査費による調査試験研究			30,000	77
1. 実測による堤体及び岩盤の挙動に関する調査	"	ダム構造		79
2. 岩盤の力学的性質に関する調査				80
2.1 岩盤の力学的性質に関する調査	"	"		80
2.2 岩盤中の不連続面の力学的取扱に関する調査	"	地質		81
3. 貯水池水理に関する調査	"	ダム水理		82
4. 高圧流量調節設備に関する調査				83
4.1 高圧流量調節設備に関する調査	"	"		83
4.2 洪水調節に関する水文学的調査	"	水文		84
5. フィルタイプダムの設計施工法に関する調査	新規	土質		85
6. 電子計算機借上料	継続	技管		

研 究 課 題 名	新規継続 の区分	担 当 研 究 室	研究費	頁
V 砂防事業調査費による調査試験研究			12,500	87
1. 砂防調査				89
1.1 砂防ダムの前庭保護工法に関する調査	継 続	砂 防		89
1.2 土石流の阻止工法に関する調査	"	"		89
1.3 流出土砂量に関する調査	"	"		90
2. 地すべり調査				91
2.1 地すべり対策工法に関する調査	"	地すべり 新地すべり 新地すべり 新技 管		91
2.2 モデル地域における地すべり状況調査	"			92
3. 電子計算機借上料	"			
VI 道路事業調査費による調査試験研究			303,500	95
〔試験調査〕			200,000	
1. 道路計画の基本的要素に関する試験調査				97
1.1 道路計画の基本的要素に関する試験調査	新 規	道 路		97
2. 道路の幾何構造交通管理及び安全に関する試験調査				98
2.1 道路の線形設計及び交通容量に関する試験調査	継 続	"		98
2.2 道路の安全施設に関する試験調査	"	"		98
2.3 道路の走行性向上に関する試験調査	"	"		99
3. 道路土工及び舗装に関する試験調査				101
3.1 地すべり崩壊地帯の道路建設工法に関する試験調査	"	地すべり		101
3.2 土質試験基準の作成に関する試験調査	"	土 質		101
3.3 盛土の安定性に関する試験調査	"	施 工		102
3.4 土工管理に関する試験調査	"	"		103
3.5 土留構造物の設計施工法に関する試験調査	"	"		105
3.6 埋設物の設計法に関する試験調査	"	土 質		105
3.7 路床路盤の支持力の舗装に与える効果に関する試験調査				106

研 究 課 題 名	新規継続 の区分	担 当 研 究 室	研 究 室	頁
3.7.1 路床路盤の支持力の舗装に与える効果に 関する試験調査	継 続	舗 装		106
3.7.2 路床路盤の密度含水量の経年変化に 関する試験調査	//	化 学		107
3.8 アスファルト舗装の設計施工技術の改善に 関する試験調査				107
3.8.1 アスファルト舗装の設計施工技術の改善 に関する試験	//	舗 装		107
3.8.2 試験道路における試験調査	新 規	//		108
3.9 セメントコンクリート舗装の設計施工技術の 改善に関する試験調査	//	//		109
4. 橋及びトンネル技術に関する試験調査				110
4.1 鋼橋の調査設計施工基準に関する試験調査	継 続	橋 梁		110
4.2 橋の構造特性に関する試験調査	新 規	構 造		111
4.3 コンクリート橋の合理的設計法に関する試験 調査	継 続	コンクリ ート		112
4.4 支保工及び覆工に関する試験調査	//	トンネル		113
4.5 スノーシェッド落石板に関する試験調査	//	//		114
4.6 トンネルの換気照明騒音防止に関する試験調 査	//	//		114
4.7 トンネルの湧水量に関する試験調査	//	地 質		115
5. 道路構造物の基礎及び耐震に関する試験調査				117
5.1 下部構造の調査設計施工基準の作成に関する 試験調査	//	基 礎		117
5.2 橋の耐震設計法に関する試験調査	//	構 造 (耐震)		118
6. 道路用材料及び機械に関する試験調査				119

研 究 課 題 名	新規継続 の区分	担 当 室	研 究 費	頁
6.1 道路用材料に関する試験調査				119
6.1.1 未利用資源の開発に関する試験調査	新 規	化 学 コンクリート		119
6.1.2 表層材料の品質基準及び標準試験法に関する試験調査	//	化 学		120
6.2 建設機械の作業性能に関する試験調査				120
6.2.1 除雪機械の作業性能に関する試験調査	継 続	機 械		120
6.2.2 基礎工事用機械の作業性能に関する試験調査	//	//		121
6.2.3 土木機械の作業能力に関する試験調査	//	//		122
7. 道路の技術基準に関する試験調査				124
7.1 電子計算機の利用開発に関する試験調査	//	技 道 管 道 路 管		124
7.2 道路工事の標準化に関する試験調査	//	技 道 管 道 路 管		125
〔大規模特殊事業計画調査〕			103,500	
本州四国連絡架橋調査			91,000	127
1. 基礎工法調査	継 続	基 礎 橋 梁 構 造 (耐 震)		129
2. 耐風調査	//	構 造 (耐 震)		132
3. 耐震調査	//	構 造 (耐 震)		133
4. 材料構造調査	//	構 造 (耐 震)		135
東京湾環状道路調査			12,500	139
試 験 調 査				
1. 地質に関する試験調査				141
1.1 東京湾環状道路地質調査	//	地 質		141
2. トンネルに関する試験調査				142
2.1 沈埋トンネル調査	新 規	トンネル		142
Ⅶ 建設機械整備				143

研 究 課 題 名	新規継続 の区分	担 当 研 究 室	研 究 費	頁
1. 建設機械の整備に要する経費	継 続	機 械	1,000	143
Ⅷ 地方建設局から依頼による調査試験研究			見込 75,000	143
Ⅸ 特別研究促進調整費による研究			見込 22,000	145
総 計			650,941	

昭和42年度調査試験研究課題説明

I 土木研究所費による研究

(一 般 研 究)

1. 災害の防止に関する研究

目 的 効 果

わが国は、その自然的環境から、常に台風、洪水、高潮などの風水害、地震による災害、地すべり災害等の危険にさらされており、年々これらによつてこうむる損害は、莫大な額にのぼるとともに、尊い生命の損失も、またかなり多い。国土保全施設も整備して国民の生命財産を守り、安全な生活と産業活動を確保することは、国の施策の根本課題であり、極めて重要な問題である。災害は、自然条件、地理的条件、気象条件等によつて種々の様相ををいするので、災害とこれらの条件について調査研究を行い、災害の防止に役立つことを目的とする。

過 去 の 経 緯

山地、河川、都市域、海岸の自然災害および地震による各種構造物の災害について、その原因の究明、対策の考察を継続的に実施してきている。

研 究 内 容

洪水予知に関する研究として、融雪出水の解明を行うために、新潟県湯沢地区に設けた試験流域における観測をもとに、融雪量および流出量の推定方法を確立する。

山地崩壊侵蝕対策に関する研究として、航空写真を利用して、山間部における土砂の堆積状況を調べるとともに模型実験により、砂防ダムの土砂調節機能についての検討を行う。

地すべり予知と防止工法に関する研究として、模型実験により、間隙水圧による土塊内部の圧力分布の変化と歪の発生との関連を検討する。また地すべりの発生機構の解析を行い地盤の傾斜歪の累積の傾向により、地すべりを予知する方法の検討を行う。

ダムの安全管理に関する研究として、河川の実測資料および短水路による実験によつて、貯水池における堆砂進行状況の推定を行うとともに堆積土砂

の排除方策について考究を行う。

河道計画，河道設計に関する研究として，河床の粗度の合理的推定法を得るために，水路実験により砂れんの生因を検討するとともに，出水時における河床形状を河床観測船により実測する。さらに，橋脚の洗掘状況について，模型実験および出水時における現地観測を行う。

都市域の雨水排除および下水処理法に関する研究として，路水流水の水理学的特性と雨水マスの雨水受入れ量の測定をする。さらに下水の生物学的処理の浄化機構ならびに，下水汚泥の処理方式について考究する。

海岸災害対策に関する研究として，波の発生域の推定を，日本海を例にとつて検討し，計画高潮位の合理的決定法を，有明海を例にとつて検討するとともに，海岸侵蝕防止方法を確立するために，波による砂の移動機構の検討を模型実験により行う。

地震災害の防止に関する研究として seismicity（地震活動度）の研究および地震の波動スペクトルの解析により地震動の特性を考究するとともに，建造物の地震応答特性を検討する。

1. 災害の防止に関する研究

1.1 洪水の予知に関する研究

1.1.1 融雪に関する研究

〔目的効果〕

本邦河川のうち東北および真日本の融雪出水は、その規模および継続時間から考えて、河道計画上重視する必要がある。また、河道維持・水利用のための流量は、全国過半数の河川が融雪に係を持っている。ゆえに、融雪現象の解明は極めて重要である。

山地に積雪があるということは、水が貯留されているということとで、もし融雪現象および流出機構を把握し、かつ人為的に制御しうるならば、治水・利水にその効果は大きい。

〔過去の経緯〕

本調査は、昭和40年度より開始したもので、主として次の事項について調査研究を進めて来た。

1. 融雪量と流出量との収支を把握するため、流域代表地点における融雪量および流域下流地点における水位・流量の測定。
2. 融雪量とそれを支配する諸気象要素との関連をみるために、融雪量・気温・日射・風速・反射量等の観測を行い、融雪量との複合関係の研究を進めた。
3. 積雪層内の融雪水の移動状態および浸透速度の測定。
4. 積雪層内の熱の伝導と融解との測定。
5. 融雪量および気温とから融雪出水を計算する方式を試案し、その適用性を確かめた。その結果、融雪水の地中浸透機構の定量的把握が速急に必要である事がわかった。

〔研究内容〕

昭和42年度においては、次の諸点を主要事業内容とする。

1. 現地測定

(1) 小黒川試験流域における既設の施設により、気温・湿度・日射・反射・風速・融雪量・雨量・水位・流量等の観測を継続し、基礎資料の収集を計る。

(2) 融雪水の積雪層内浸透現象および地中浸透現象を把握するため。

融雪浸透水測定施設を新設し、積雪層内および土層内における融雪水流動量の測定を行う。

2. 解析計算

(1) 以上のデータにより、融雪機構を解析し、諸気象要素より融雪量を推定する方法の研究を進める。

(2) 融雪水の浸透機構を解析し、融雪量等より、融雪出水を計算する方法の改良を進める。

1.2 山地崩壊侵蝕に関する研究

1.2.1 土砂生産量の推定法に関する研究

〔目的効果〕

山地における土砂生産量と地質、地形、林相、水文などの各種因子との関連性を見出し、土砂生産方式を解明して砂防計画基本量算定法を確立することを目的とする。

〔過去の経緯〕

主として豪雨によつて流域内に発生する崩壊地の量を推定する方法を確立するために秩父山地と富士川流域について関係因子の定量的な表現方法、およびこれと崩壊量との関係について研究を行なつてきた。また地形計測と侵蝕模型実験によつて、侵蝕にともなう山地地形の変化を追跡し、その過程をある程度明らかにした。

天竜川流域の豪雨型山くずれについて研究し、降雨に伴う崩壊発生経過、流域1km²当りの崩壊数と1ヶ所当りの平均崩壊面積は異なる因子に支配されていること、斜面傾斜角と崩壊との関係について

の従来の定説は誤りであること、傾斜角別に見ると流域単位面積当りの崩壊数はポアリン分布をしていること、などが明らかになった。これらのことが他の山地流域についても成立するかどうかを知るために必要な資料の収集と解析を富士川流域について現在実施中である。

〔研究内容〕

1. 災害前後に撮影された航空写真を用いて、洪水時に溪間で生産される土砂量について研究を行なう。
2. 侵蝕実験装置を用いて降雨による斜面崩壊機構について求明する。

1.2.2 砂防ダムの土砂調節機能に関する研究

〔目的効果〕

砂防ダムの有する流出土砂量および質の調節機能を明らかにするため、その根本となる堆砂面縦断形について研究し、これによつて、砂防計画の合理化をはかる。

〔過去の経緯〕

実際の砂防ダムを調査した結果、堆砂面の縦断形は2次曲線で表わされること、同一ダムについて数回測定した堆砂面を比較すると、堆砂面は上下変動を繰り返しており、その変動の仕方は堆積砂礫の粒径、および流域面積と関係があることが明らかになった。この上下変動の規則性と水量との関係について明らかにするため水路実験を行なっている。種々の流量と給砂量を組み合わせて実験した結果堆砂面は時間的に2次曲線から直線に向つて変化している事が明らかになった。また最終的に形成される堆砂面について河床を流送されている砂量と、佐藤、吉川、芦田の流砂量公式とを比較すると、実測値の方が3～7倍大きくなった。

〔研究内容〕

1. 流量と給砂量を組み合わせて、実験を行ない、最終的に形成される安定勾配を求める。
2. 流量が時間的に変動する時、堆砂面の時間的な変動について実験を行なう。

1.3 地すべり予知と防止工法に関する研究

1.3.1 地すべり機構に関する研究

〔目的効果〕

1. 模型地すべりの発生実験により地すべり機構を究明する
2. 昭和42年度は間隙水圧の立体的な分布とすべり破壊の形状を観測し、間隙水圧のすべり破壊形状に及ぼす影響について調査する。
3. 斜面破壊の実験式を作る
4. 理論式中の間隙水圧要素の検討

〔過去の経緯〕

模型地すべりを間隙水圧の発生により生ぜしめ間隙水圧とすべり破壊の形状との関連を観測した。

間隙水圧はベントナイト不透水層下に注入する水量の調節により変化せしめたがすべりの起る形は間隙水圧の大小によつて影響され一定の関係があるかに考えられた。

〔研究内容〕

1. 模型地すべり実験（外力として働くすべり面下の圧力部の形を変えることにより破壊形状に変化を与える）
2. 間隙水圧計の改良
3. 斜面の内部歪 間隙水圧の測定
4. 地表の歪変化の測定

1.3.2 地すべり予知に関する研究

〔目的効果〕

潜在性地すべりの地盤変動を検討し、地すべり破壊現象の発生の危険性を予測する。

松代群 築地層における地すべりの挙動を地表変動、内部歪及び地下

水状況を測定することによつて、地震の地すべりにおよぼす影響を検討し、地すべり変動の促進、発生を予知するに必要な資料を蒐集するとともに、地すべり防止対策に資するものである。

〔過去の経緯〕

昭和39年度水平振子型傾斜計などを開発し、これを自記々録化して安定地盤との年間変化を観測した。

昭和40年度各地方の地すべり地に水管式傾斜計を設置し、夫々地盤変動特性を調査研究した。

昭和41年度前年度調査研究を継続して実施した。

松代群発地盤においては昭和41年度秋古地すべりにおける予備的な調査を実施し、本観測をこの直後に生じた牧内地すべりの近傍の瀬関について行なつた。

地質調査ボーリング(平均深度30m)6本を刷孔し、内部歪計、水位計を各孔に設定、地表変動調査として地盤傾斜計3基、伸縮計3台地震加速度計3成分2ヶ所に設置、12月より観測を開始した。

〔研究内容〕

1. 地盤傾斜計の研究所構内での長期観測年間変化の特性
2. 地すべり地内での年間変化の特性観測
3. 地すべり変動と潜在的変動特性の把握
4. 地震に影響されと考えられる地すべり地の地盤変動解析

松代群発地盤においては観測を継続して実施し、資料を得て検討解析する。

1.4 ダムの安全管理に関する研究

1.4.1 高速流に関する研究

〔目的効果〕

ダムに関する高速流の水利特性、特に高速流中の空気混入現象お

および流量調節設備の流出特性を研究し、余水吐の設計合理化と操作の高度化をはかるものである。

〔過去の去経〕

（昭和38年度まで）

1. 放水管噴出流の水理特性およびゲート作用荷重に関する実験的研究を実施した。
2. 高ダムの余水吐に関する既往の実験資料を解析して余水吐の設計法を検討した。
3. シル型減勢工に関する実験的研究を開始した。
4. 高速流発生装置を用いて、高速流の空気連行機構に関する実験的研究を開始した。

（昭和39～41年度）

1. 高速流発生装置を用いて、高速流の空気連行機構に関する実験的研究を実施した。
2. 高速流流速計の開発試験を実施した。

〔研究内容〕

1. 高速流発生装置を用いて、放水管内の跳水特性および必要給気量に関する高速流の空気連行機構を実験的に研究し、放水管および空気孔の一般的設計法について検討を行う。
42年度で一応終息させる。
2. 放水管ゲートの半開操作時における流出特性を実験的に研究し、設計および操作の合理化をはかる。

1.4.2 貯水池埋没対策に関する研究

〔目的効果〕

本研究は貯水池の堆砂進行状況について実河川の実測資料および実験資料を用いて検討を加え、合理的な堆定計算法を確立しよう

とするものであり、さらに堆積土砂を排除する有効な方策について考究するものである。

〔過去の経緯〕

1. 昭和38年度以前

小河内貯水池をモデルとして堆砂の実態について調査し、さらに各種掃流土砂量公式の適用性に検討を加え、電子計算機を用いた数値計算法を試みた。また、貯水位変動が堆砂状況に及ぼす影響について実験的検討をした。

2. 昭和39年度、および昭和40年度

貯水池内の堆砂進行状況について実験的な検討を加えるとともに既設貯水池における堆砂実測資料について数値解析を行った。

3. 昭和41年度

従来の研究成果についてまとめ、今後の堆砂問題の研究方法について検討を加えた。

〔研究内容〕

堆砂の実態について実測資料に基づいて総合的な検討を行なう。

昭和42年度

堆砂実測資料について統計的な処理を行なう。

1.5 河道計画及び河道設計に関する研究

1.5.1 河川の粗度に関する研究

〔目的効果〕

河川の粗度は河川改修計画作成の上で最も重要な問題である。

しかるに高水時の粗度は現在これを適確に推定する方法がなく低水時の実測の外押に頼っている状態である。

河川の粗度は河床形状によって大きく支配されていることが明ら

かになつてきたので自然河川及び実験水路の両面より水理量と河床形状、河床形状と粗度との関係を追求してゆくのが重要と思われる。なお、河床形状の研究は粗度の面ばかりでなく流砂量の面からも重要である。

[過去の経緯]

従来の研究より粗度の問題が主として河床形状によつて定められることが明らかになつた。同時に河床形状の規模が異なるにつれて粗度との関連が異なり一つのモデルによつては説明しきれない事も明らかになつている。このことは粗度の研究が流れの内部機構（河床附近の流速分布、砂嘴附近の流れの集中）に立入ることの必要性を教えている。

一方39年度より自然河川の高水時の河床状態の観測を音響測深機を用いて行つており、自然河川においても河床に砂堆状の規則的な凸凹のあることが確められている。

[研究内容]

1. 現地観測

江戸川、利根川、荒川における出水時の河床形状の測定を継続する。梅雨期、台風洪水時の3回程度を予定。河床材料採取、掃流、浮遊砂量の測定も同時に行う。（研究室の職員全体）
なお得られたデータを迅速に処理するシステムを研究する。

2. 砂堆実験

一定の水理量に対応する砂堆高さがどのような条件によつて平衡に達するかを実験水路を用いて研究する。板による砂堆模型を作る。河床附近の流況を観察し、砂堆規模が異なるに従つて流れの様子がどのようにわかるか調べる。

赤羽ガラス張水路他を使用

1.5.2 橋脚周辺の洗掘に関する研究

〔目的効果〕

橋脚周辺の洗掘に関して適当な算定式がないので、実用算定式を得ることを目的とし、橋脚の合理的な設計に資する。また、橋脚の形状として水理的に最良のものについても検討する。

〔過去の経緯〕

昭和40年度 道路事業調査費（本州，四国連絡道路，潮流，波浪調査）によつて、橋脚周辺の流況および橋脚による堰上げについて検討した。

昭和41年度 橋脚周辺の洗掘に関する文献調査ならびに洗掘形状と流速分布に主眼をおいた予備的な実験を行った。

〔研究内容〕

1. 文献調査および理論解析
2. 実験 赤羽分室内実験水路

実験 Case

橋脚形状， Fr ， Re ， τ/τ_c ，を変化させて行う

測定項目

水位，流速分布，流況，洗掘形状

3. 現地観測

適当な橋脚を選んで音響測深機を用いて、橋脚周辺の洗掘深さを低水時および洪水時に測定する。

1.6 都市域の雨水排除に関する研究

1.6.1 都市域の雨水排除に関する研究

〔目的効果〕

都市域の雨水排除計画と道路側溝の合理的設計法を確立する。
本研究では合流式下水道の枝管の設計法の確立と、種々の条件にある道路側溝、雨水マス、雨水管の設計法を樹立することにある。

〔過去の経緯〕

昭和38年度まで

1. 雨水吐室の横越流堰の水理実験
2. 団地内の雨水排除について降雨量と流出量との測定と解析

昭和39年度

1. 雨量強度解析機の試作を完了させ、測定の開始し、一部のデーターを解析する。
2. 流域下水道にする雨水排除方式の検討を行う。

昭和40年度

1. 雨量強度解析機によるデーターの蒐集と解析
2. 気象台からのデーターにより時間雨量と10分間雨量との比較解析

昭和41年度

1. 雨量強度解析機によるデーターの蒐集と解析
2. 下水管用自記水位計を試作し、東京都内の下水管渠に設置、測定を開始

〔研究内容〕

1. 赤羽分室内に路面模型を設置し、現在用いられている側溝および雨水マス蓋などにより、流水の水理学的な特性と雨水マスの雨水受入れ量の測定を行う。
2. 短時間降雨強度測定用雨量計および解析機による短時間降雨記録結果の蒐集

1.6.2 下水および下水汚泥の処理処分に関する研究

〔目的効果〕

下水の生物学的処理の浄化機構の解明と下水汚泥の濃縮、消化、脱水輸送等の機構を解明し、下水処理施設の合理的、経済的な設計法と維持管理法を確立する。

〔過去の経緯〕

昭和38年度まで

1. ニアレーション実験装置、および各種測定装置の試作
2. 製紙、染色、パルプなどの工場群からの排水の化学的、生物学的処理法の検討
3. 家庭下水から発生する汚泥の脱水方法についての検討

昭和39年度

1. ニアレーション実験装置設置の工事を終了し、一部実験を行う。
2. ビックリング排水、化学工場の排水の処理方法の検討
3. 汚泥の消化機構の解明について一部実験を行う。
4. 散水濾床装置の製作を行う。

昭和40年度

1. ローター式ニアレーションの酸素吸収、池内流速測定のための実験を行う。
2. 汚泥の消化機構の説明についての実験を継続する
3. 散水濾床の滯留時間の測定について一部実験を行う。

昭和41年度

1. 散気式ニアレーションの酸素吸収等に関して実験を行う。
2. 各種メッキ排水、化繊染色排水含有下水の活性汚泥処理、重金属除去についての実験を行う。
3. 汚泥の消化機構の解明についての実験を継続する。
4. 散水濾床の滯留時間の測定についての実験を継続

〔研究内容〕

1. 実験用エアレーションタンクの内部隔壁を移動し、更に装置の一部を改造し、通気率の異なる6種の散気盤を用いて酸素吸収係数、気泡径、池内流速の測定を継続する。
2. 東京都内落合下水処理場のエアレーションタンク内に通気率の異なる4種の散気盤を設置して、実際池における散気盤の閉塞状態を測定する。
3. 活性汚泥法において重金属、有毒物質を含有する下水の浄化機構を解明するために、小型実験装置を用いての実験を継続する。
4. 散水濾床の滞留時間については、41年度までで実験が終了したので、この装置を東京都落合下水処理場に移設して、下水を散布し、生物学的な浄化機構の解明する実験を行う。
5. 重金属および有毒物質含有下水について消化機構の解明するための実験と生汚泥と消化汚泥の脱水について比較実験を行う。

1.7 海岸災害対策に関する研究

1.7.1 波浪に関する研究

〔目的効果〕

海岸および河口計画には外力としての波浪について知ることが必要である。全国各地で波浪の観測を行なうことは困難であるため、比較的資料の多い気象資料を用いて推算することが必要である。

この研究は気象および地形の資料から計画地域の波浪を推算する方法の確立を目的としている。

〔過去の経緯〕

条件の限られている内海や湾などの推算法について検討した結果

1. 風速、風向の時間的な変化は考慮しなくてもよく、湾全体を一樣に風が吹くと考えて推算してもよい。
2. 陸上で観測された風は地形、地表面との摩擦などによつて海上

での風より小さい場合が多く海上風の推定が必要である。

という結論が得られた。

〔研究内容〕

外洋においてうねりが含まれる場合の推算方法について検討する。

1. 日本海沿岸の波浪観測資料を集め、スペクトル解析を行う。
2. 天気図より風域図を作成し各周波数の波の発生域を推定し、波の推算を行う。
3. 推算値と観測されたスペクトルを比較してうねりの減衰状態を調べる。

1.7.2 計画潮位の決定法に関する研究

〔目的効果〕

高潮の種々の条件に於ける水理的諸特性を明らかにするとともに、天体潮とのかさね合せについて検討し、計画潮位の合理的決定に資する。

〔過去の経緯〕

昭和41年度は高潮の水理的挙動を調べ、一湾を例にとり数値計算を行なった。

〔研究内容〕

現在、計画潮位は天体潮と気象潮とを加えて決められることが多い。その場合、天体潮としては期望平均満潮位をとり、気象潮としては既往最大偏差をとる。このように決められた計画潮位は天体潮と気象潮とのかさね合せの確率を考慮していないので、一般に相当高い値となる。この点を改良するため天体潮の発生確率を計算し気象潮との組合せ確率を求める。

1.7.3 波による砂の移動機構に関する研究

〔目的効果〕

海岸浸食および海岸構造物の維持については海浜を構成する底質の移動について知らなければならない。このうちでも波による砂の移動が最も影響が大きいので、その移動機構について研究する。

〔研究内容〕

移動床による模型実験を行い砕波点近くの移動現象について調べる。

1. 底質の移動状態と移動量
2. 乱れと浮遊砂の関係
3. 新設大型水路と小型水路における実験より相似率について検討

1.8 地盤災害の防止に関する研究

1.8.1 土木構造物の耐震に関する研究

〔目的効果〕

各種地盤上に建設される土木構造物の地震動に対する動力学的挙動を研究すると共に、各種の土木構造物に対する合理的な地震応答解析法を求め、基礎地盤および構造物に適合した耐震設計法を求める資料とする。

〔過去の経緯〕

1. 昭和33年以降強震計を設置し観測を継続し、建設省における土木関係の各種の機関が設置せる強震計による記録を収集すると共に昭和40年度に強震計の設置方法の基準を作成した。
2. 昭和38～40年度に於て1956年から1964年の間に国内で記録された強震記録28成分から平均応答スペクトル曲線を求め長大吊橋の設計震度を定める資料とした。

3. 昭和40年度以降，松代地震の観測を行うと共に，昭和41年度に線型および非線型応答スペクトル曲線の一部を求めた。

〔研究内容〕

1. 既に土木構造物に設置した強震計による地震記録を整理刊行し，その解析を行う。
2. 土木構造物における非線型性，塑性を考慮した地震応答を解析的に求める。
3. 非線型性，塑性を考慮した地震応答解析結果を実測資料によって検証する。
4. 構造物の合理的な地震応答計算法を求める。

1.8.2 地震動の特性に関する研究

〔目的効果〕

地震活動度 (Seismicity) および地震波動スペクトルの解析により

1. 各地における地震活動度
2. 各地における震度期待値
3. 地震の規模 (Magnitude) 震度階，波動スペクトルおよび地盤構成の相互関係

について研究し，土木構造物の耐震設計方法をより完全なものたらしめる。

〔過去の経緯〕

1. 計器観測が始つて以来の日本各地の既往地震について，各地点での震度分布を調査し，統計的方法により各地点での震度期待値を算出した。
2. フーリエ解析用電算プログラムを作製し，強震計で記録された地震動加速度の波動スペクトルを求めた。

〔研究内容〕

本年度は、強震計による加速度記録のスペクトル解析を通じ、地盤構成と波動スペクトルとの相互関係を追求するとともに、前年度、長野県若穂町牛島、県道長野一菅平線の落合橋近傍の千曲川堤外地に埋設した 深さ 2.8 m, 1.5 m および 1 m の地中地震計により、地盤内地震動の特性を研究する。

2. 水資源の有効利用に関する研究

目 的 効 果

水資源を確保してこれを有効に利用するためには、多目的ダム建設技術を高度化して安全、且つ経済的な貯水用ダムを築造することが必要であり、最近のように地質条件が悪化している場合には、特にダムの安全を左右する基礎岩盤の安定性と、断層置換えその他の基礎処理対策の力学的設計方法について重点的に研究することを要する。また高水及び低水流量の予知法を確立して洪水調節や治水を合理化するとともに、流域や河道の水収支を明らかにすることが重要である。さらに下流部河川の水利用に伴って生ずる上水道用水の汚濁、感潮河川の農水取水および海中への下水排出が水産に及ぼす影響について緊急に究明する必要がある。

過 去 の 経 緯

ダム本体については、アーチダムの温度応力を理論的及び実験的に解明し終つた。岩盤内の滲透流はダムの基礎の安定性にとつて重要であるので、新たにこれを研究し、カーテングラウト及び排出孔の効果や揚圧力の大きさを把握して基礎処理設計の合理化を図ることとした。またダム基礎処理の力学的設計法を確立するために、ダムの具体例に基づき岩盤内の断層の存在による応力分布の変化と、これに対する2次元安定解析方法の結論を得た。さらに重力ダムの基礎に断層がある場合の岩盤内部応力を実験によつて検討した。また岩盤切取斜面の安定に関して現地調査を行ない、地質との相関関係を取りまとめた。流量予知の基本となる降雨流出の研究では、ライシメーターにより地盤と浸透との実測を行ない、室内実験により土壌と臨界降雨強度との関係を求めた。感潮河川から取水する時、問題となる淡水と塩水の密度流については、現地観測及び実験を行つてきた。さらに河水の水質汚濁の機構と浄化対策の研究をも行なつてきた。

研 究 内 容

ダム築造技術の高度化に関する研究では、ダム基礎処理の合理的設計法に

関する研究とし、ダム基礎の3次元的安全性解析法を理論及び実験的に研究するとともに岩盤内滲透流の問題について既設ダムの透水量、揚圧力の分布など資料を集めて、その特性を検討し、ダム基礎の断層置換に関する研究とし、ダム基礎の断層置換え深さを標準化するための実験的研究を行なう。また、洪水流量の予知とその有効利用に関する研究で、降雨流出に関する研究として引続きライシメーター観測と室内実験を実施する。さらに下流部河川の水利用に関する研究では、密度流に関する研究とし、塩水くさびの特性を把握するための実験と現地観測を引続き実施し、水質汚濁に関する研究として、再曝気及び拡散に関する実験的研究を行なうとともに、強混合型感潮河川についての汚濁計算のプログラムを製作する。

また地下水の化学的調査方法に関する研究として、地下水の有効利用の観点から、地下水の動態の新しい調査法としてRI技術を開発するとともに地下水の水質に着眼した化学的調査法について研究する。

2. 水資源の有効利用に関する研究

2.1 ダム築造技術の高度化に関する研究

2.1.1 ダム基礎処理の力学的設計方法に関する研究

〔目的効果〕

ダム基礎の安定解析方法の検討を行い、これに基づいてグラウトの効果、断層置換の効果、P.Sによる岩盤しめつけの効果等について理論的・実験的に研究し、ダム基礎処理の力学的設計方法を確立せんとするものである。

〔過去の経緯〕

昭和40年度以前

1. 川俣ダム、下笠ダム、湯田ダム等の具体例に基づき、岩盤内の断層の存在による応力分布の変化と、それに対する安定性の解析方法について着手した。
2. 重力ダムの基礎に断層がある場合、その位置、方向、規模により岩盤の表面応力、主応力線の方向がどのように変化するかに関して一連の光弾性実験を行った。

昭和41年度

- 1.1 については実験結果とよく一致する二次解析方法を検討し、41年度中に結論を得た。
- 2.2 については「ダム基礎の断層置換に関する研究」に分離して行った。

〔研究内容〕

昭和42年度は前年度に行つた二次元安定解析を拡張して、三次元的安定解析方法を実験的・理論的に研究する。

2.1.2 ダム基礎の断層置換に関する研究

〔目的効果〕

ダムの基礎における断層の処理の方法について検討を行い断層置換の深さに関する標準化を行わんとするものである。

〔過去の経緯〕

昭和40年度以前

断層置換については米国の Shasta Dam の研究において公式が立てられているが、この方法はダム本体に断層の存在による応力集中を及ぼさないようにとの考え方に立つて行われているので、この方法で処理を行つても基礎岩盤が安全であるとは云い難いことが鶴田ダムの検討において指摘された。このため「ダム基礎処理の力学的設計法に関する研究」においてとり上げ、一部実験に着手したが、断層置換に関し、標準化を行うためには更に大型の実験を行う必要があり、費用がかゝり、更に直轄技術研究会での指定課題「ダムの基礎処理」においてもこの問題がとり上げられ、早急に解決してほしいと要望が強かつたので41年度から重点研究として分離して取扱うことにした。

昭和41年度

41年度はダムの下流端に弾性係数が健岩部の $1/4$, $1/8$ で厚さ10 mの断層がある場合の岩盤内の応力分布とブラグを行つた場合について石膏模型実験を行つた。

〔研究内容〕

昭和41年度に引続きダム下流端の断層がある場合について断層の傾斜が異なる場合及び断層がダムのベースにある場合について実験を行い、岩盤内の応力分布を求め、これにより断層置換の必要性及びその効果について検討する。

2.2 洪水流量の予知とその有効利用に関する研究

2.2.1 降雨流出に関する研究

〔目的効果〕

地表に達した雨水は表面流出となつて直接地表を流下するから
いは、地面の状態に応じて地中に浸透しその一部は蒸発散して再び
大気中に戻り一部は伏流水もしくは地下水となつて流出するからであ
るがこれらの表面流出と地中浸透との分離機構あるいは、地面蒸発
散の状態不飽和層ならびに飽和地下水層の浸透流出等に関しては、
多くの非線型的要素のからみあつた複雑な現象であるがゆゑに定性的
にはともかく定量的な考察には、多くの不明確な点が残されてい
る。

とくに降雨後の雨水の浸透流下に関して水理学的な運動を論じう
るならば洪水流出の解析のみならず、低水流出の解明にも非常に有
効であろうと考える。

〔過去の経緯〕

昭和39年度以前

フロオティング、ライシメーターにより実地の地被状態における
浸透状態を実測し、また実験によつては、表面流出分と地中浸透分
と分離する機構について降雨強度や土質に関連させるよう努力した。

昭和40年度

新たに研究所構内に箱型のライシメーターを8基設けこれに粒径
の異なる砂と関東ローム土を詰め、さらに表面被覆条件を変えて、
それぞれについて降雨による浸透流出量の継続観測を行つた。測定
器械は極めて良く移動し長期間の整つた資料が得られた。これから
雨水の不飽和浸透流出に関する考察を進めた。

昭和41年度

上記の箱型のライシメーターとさらに土砂層厚を変えた8基を増設
し、併せて新河岸川沿いに移設した土砂中含水量測定器を設けそれ

に合わせて、小型の蒸発箱十数個によつて土壌面からの蒸発散量を気象条件と土壌保水状態から推定出来るような検討を試みた。

上記のほか昭和38年度より天龍川上流域美和地点に流出観測用小試験地を設け降雨量、流出量を継続して観測し、とくに低水流出やその流出通減について非常に有用な資料が得られた。

〔研究内容〕

昭和42年度においては次の事項について重点的に研究を進める。

1. 所内測定

(1) 箱型ライシメーターによる浸透流出実験および土壌面蒸発散その他の観測を土壌や規模条件を変化させて継続して観測する。

2. 解析計算

(1) 40～41年度に得られた上記の観測記録をさらに検討を進め、降雨の浸透（滲入、滲降、滲出）および蒸発散についてより深く考察する。

(2) 以上の成果を利用して降雨水の水収支浸透機構について再検討を加える。

2.3 下流部河川の水利用に関する研究

2.3.1 密度流に関する研究

〔目的効果〕

近年河川の水に対する需要増のため、大規模な取水が行なわれるようになり河川下流部においては平水時における流量不足から、河口より海水が侵入して取水に支障を生じ、あるいは塩害がもたらされる。

この河口部の淡水、塩水の二相流については現在不明の点が多いので対策も効果的でない。本研究は密度流の特性を調べ、有効対策を追及しようとするものである。

〔過去の経緯〕

昭和40年度

長さ10mの水路をつくり定常状態にある塩水くさびの形状を測定した。

昭和41年度

1. 実際的な問題への応用として河口堰の水門操作に関連してゲートを種々の方法で開けた時の塩水の運動を水路内に再現し、その状況について観測した。
2. 河道内へ塩水侵入の現地観測資料を分析し実験との対応説明がつか比較する。
3. 文献調査を行ない、同種の研究との比較検討を行ない説明に役立てる。

〔研究内容〕

全体計画

現地観測資料X水路における実験資料を集め密度流の性質を把握し境界条件と水理条件を与えたときに現地河川または湖において実際に生じる塩分侵入、混合、交換の諸現象が説明することを可能ならしめる。

42年度計画

本年は河口堰の堰操作に関連して実験を行なう。

河口堰の水門におけるようにある地点を境界にしてその上下流に淡水と塩水が存在する場合、その境界のゲート付近には種々のタイプの密度流的運動を生ずるがこれについて研究する。

水路内にモデル的なゲートを設け淡水を塩水域中へ落り流出あるいは越流させて下記の項目について測定観察する。

- ① 塩水くさびの形成限界
- ② ゲート付近の塩水くさびの運動
- ③ 塩水域における塩水と淡水の混合状況、ならびに塩分(密度)分布の様子

2.3.2 水質汚濁に関する研究

〔目的効果〕

河川等における拡散，再曝気等の機構を解明し，水質汚濁対策の基本となる汚濁計算法を確立し，合理的な水質汚濁防止に資する。

〔過去の経緯〕

昭和36～38年度

36年度より，『汚水の河川，海岸における稀釈拡散に関する研究』として開始し，水路における拡散について一部実験を行なった。又，強混合型感潮河川における汚濁計算法について研究を進めた。

昭和39年度

水路における拡散について，食塩水をトレーサーとして実験を行ない，若干の成果を得たが，食塩水をトレーサーとした場合は測定精度に問題があるので，以後は蛍光物質を用いて実験することとした。強混合型感潮河川については39年度で，ほぼ汚濁計算が行なえる段階になった。

昭和40年度

150mの再曝気の実験用水路を製作して実験を行ない，再曝気量と水理量との関係を実験的に研究し，成果の一部は報告した。

昭和41年度

40年度に引き続き、再曝気量と水理量との関係を解明するための研究を進め、又、堰での曝気についても実験を開始し、共にある程度の成果を得た。

〔研究内容〕

1. 流水における再曝気については、実験水路の勾配を変えると共に、測定の精度をあげるべく、若干の改造を行なつて、実験を進める。
2. 堰での曝気については、堰での落差が大きくとれる様実験装置を再曝気水路に附設して、堰の形状、下流側の水深、水温が曝気量に及ぼす影響を実験的、理論的に研究する。
3. 水路における拡散については、41年度に購入した螢光々度計を利用して実験を行なう。

2.3.3 地下水の化学的調査方法に関する研究

〔目的効果〕

地盤沈下、地すべりなどの災害防止および水資源の高度利用化と関連し、地下水調査が益々広くおこなわれるようになり、これら調査において地下水の流動状況をより直接的に解明するための手段として、化学的調査方法に関する研究をおこなう。

〔研究内容〕

1. トレーサーに関する研究
 - (1) トレーサーの効率的な計測法と検出限度
 - (2) トレーサーの浸水媒体との相互作用
 - (3) 単井法
 - (4) 多井法（投入および採水法、適正投入量と追跡距離など）

2. 地下水水質に関する研究

- (1) 地下水水質の季節変化
- (2) 地下水水質と環境との相関性
- (3) 地下水の古さによる分類法
- (4) (1)～(3)による地下水の流動機構の解析法

3. 海峡連絡道路に関する研究

目的効果

海峡連絡道路の主体は橋もしくはトンネルである。しかしながら陸上と異なりその規模は極めて大きく、そのうえ設計、施工条件として考慮すべき事項は、はるかに多くかつきびしい、これらの困難な障害を克服して経済的に連絡道路を建設するには在来の技術の合理化は勿論新技術の開発は欠くべからざる課題である。すなわち本研究は海峡連絡長大橋、長大トンネルの設計施工技術と合理化を新技術の開発を目的とするものである。

過去の経緯

長大橋において当面研究の対象としたのは耐風、耐震ならびに高強度鋼の利用法である。耐風研究は主題を吊橋の強風時における空力弾性的特性の把握におき、自然風特性、吊橋吊構造部に作用する空気力および発振機構の実験的研究を行なってきた。耐震は別途特別研究で実施している。高強度の利用法は、80キロ鋼について行ない、ついで橋床、主ゲタ、ならびに吊橋補剛ゲタなどに用いられるプレートガーダー形式の動的応力の解明を研究してきた。

長大トンネルにおいては、構造物設計において最大の荷重である土圧の作用機構とそれに耐える構造物の設計施工技術について研究を行なってきた。

研究内容

耐風安定性の問題については、自然風の乱れが剛体および弾性体に及ぼす影響を模型実験と解析計算により調査する。

プレートガーダーの繰返し耐荷力については、繰返し荷重としての設計活荷重の合理的規定方法について研究する。また高強度鋼の利用効率を高めるに必要な曲げ剛度制限の緩和もしくは撤廃に関する研究を模型による実験的研究で定める。

トンネルの土圧に関しては、応力測定を電子計算機と組合わせて自動化し、その精度の向上と能率化をはかる。つぎに海底トンネルの最重点課題である湧、漏水処理について防止水材、注入材の性能と効果測定、吹付工法の開発、設計施工指針の作成などを行なう。

3 海峡連絡道路に関する研究

3.1 長大橋の耐震耐風安定に関する研究

3.1.1 吊橋の耐風安定性に関する研究

〔目的効果〕

吊橋、特に長大径間吊橋の強風時における空力弾性的特性を研究し、合理的な風荷重の決定法ならびに補剛桁設計法に関する指針を求める。

〔過去の経緯〕

文献調査により既応の研究資料の調査を行なうと共に強風時における吊橋の振動機構についての理論的解析を行ない、他の関連調査費による調査と併行して、吊橋の動力学的特性の把握、自然風の特長調査構造物に作用する空気力の解析、吊橋の発振機構の解析、吊橋の構造型式が動的特性に及ぼす効果に関する解析、自然風の変動が吊橋の発振機構と強風時における吊橋の動的挙動に及ぼす影響を解析してきた。

〔研究内容〕

本年度は前年度にひきつづき、自然風の乱れの解析、自然風の変動成分による部分模型の応答を調べると共に、吊橋補剛桁の空力減衰につき現象的分析を行ない、減衰機構解明の基礎的資料の集積をはかる。

3.1.2 プレートガーダー橋の繰返し耐荷力に関する研究

〔目的効果〕

戦後における交通量・車両重量の増大は既設橋への大きい繰返し荷重の機会を増大させている一方、新しい荷重で設計された橋

梁でも、橋体が益々軽量化されつつある折から、車両による強制振動が橋梁の強度におよぼす影響は無視し得ない問題となりつつある。一方、より進んだ設計理論、新材料・新工法の採用にあつては、最近の実験法・解析法の発達により静的には満足される場合が多いが、露天ならびに重車両の交通という苛酷な条件に耐えなければならない道路橋にあつては、繰返し荷重による耐荷力が実証されなければ、実橋への大々的な適用は危険である。

本研究は、道路橋のうち最も使用頻度の高いプレートガーダー橋について、繰返し荷重の影響を究明して、既設橋の耐荷力の判定、新材料・新型式橋梁の実橋への応用に資せんとするものである。

〔過去の経緯〕

プレートガーダー橋における繰返し荷重の影響を究明するための当面の課題として、

1. 設計活荷重
2. プレートガーダー橋の曲げ剛度

をとりあげ、昭和40年度および昭和41年度においては主として文献・資料の収集・分析を行ない、2については繰返し耐荷力実験装置の設計を行なつた。

〔研究内容〕

1. 設計活荷重に関する研究

実交通パターンの資料調査と橋梁に対する荷重への変換の試算を行ない、設計活荷重の支間方向および幅員方向の低減率に関して検討する。

2. プレートガーダー橋の曲げ剛度に関する研究

高張力鋼の使用あるいは桁高制限のため、曲げ剛度が小さいプレートガーダー橋の局部的応力集中による変形あるいは繰返し荷重下における性状について2.3の模型実験により検討する。

3.2 長大道路トンネルに関する研究

3.2.1 トンネルの土圧に関する研究

〔目的効果〕

トンネルの支保工、覆工等トンネル構造物に加わる外力を明らかにし、合理的、経済的なトンネルの設計・施工を行なう。

〔過去の経緯〕

トンネルに加わる外力をトンネルの鋼製支保工の応力状態から求めるため、Carlson 歪計による歪測定、鋼支保工応力測定機の試作等を行ない、続いて既存トンネルの覆工に作用している応力を知る目的で、応力解放法による覆工応力測定法の検討並びに応力解放穿孔機を試作した。

又、土圧に関係する地質条件を定量的に示す視標を検討する目的でまず地山の変形係数を測定するための支持力測定器を試作した。

〔研究内容〕

昭和42年度においては、在来から行なつて来た、支保工・覆工の応力測定を実施し、土圧に関する資料の集収を行なうと共に、歪計による応力測定を、電子計算機との組合せを考へて自動化し、土圧測定の信頼性と精度の向上を計り、合せて能率化を行なう。

3.2.2 トンネルの湧漏水処理に関する研究

〔目的効果〕

トンネルの湧水及び漏水の処理に関する設計方法並びに施工方法の合理化を目的とする。

〔研究内容〕

湧水は土圧と共に、トンネル施工上の大問題であり、更に、この不十分な処理は、完成後の漏水となり、これは殊に寒冷地においては、氷結の害を発生することとなる。こうした湧・漏水の処理には、種々の材料や工法が提案されているが、それらの選択や適用限界等についての情報資料に乏しいのが、現状である。これについて次のような研究を行なう。

1. 防・止水材の性能試験と現場での効果測定
2. 注入材の性能試験と現場での効果測定
3. 吹付け工法の開発推進
4. 各種の湧・漏水状況に応ずる設計・施工指針の作成

3.2.3 物理検層による地質調査方法に関する研究

〔目的効果〕

ボーリング地質調査において、1.地層の数量的表示と地質条件との対応、比較ができる。2.コアボーリングの欠点、不備を補う。3.物理探査のチェックが可能である。という効果があり、それらが原位置の自然条件で実施できる。各種の物理検層の適用条件、組合せ効果、他の物理量との対応性を研究し、データの集積ともあわせて、有効な調査方法を、目的に応じて確立する。

〔過去の経緯〕

昭和38年度以前 速度検層装置の開発及び密着、電気的各検層装置及びボアホールテレビジョン等の孔内測定機器の配備、調整を行ない、ボーリング孔での測定を実施した。この結果、肉眼観察及び他の諸試験値と比較し、岩盤の工学的性質判定の一要素として実用しうることが判明した。

昭和39年度 軟岩地域に試験用ボーリングを行ない、速度、電気、密度等の各検層を実施し、コアの室内試験値との比較を

行ない、両者の対応性を求めた。検層機器の改良を行なつた。

昭和40年度 試験用ボーリングを行ない、硬質岩について、物理検層の適用性について考察を行なつた。軟岩地域のボーリング及び検層の利用について総括的に検討した。

昭和41年度 試験用ボーリングを行ない、硬質岩について各種検層について、その対応性を研究した。

検層装置改良を行なつた。

〔研究内容〕

1. 軟岩地域については、調査、解析方法についての結論を求める。
2. 硬岩地域については、前2ヶ年の調査結果を検討すると同時に、試験用ボーリングを行ない、各種検層の適用性について研究する。
3. 沖積層や洪積層における地質調査方法を、ボーリングや物理検層を中心として検討し、地形や地史と工学的性質についても検討を加える。
4. 軟岩地域におけるボーリング地質調査方法の一つとして、物理検層による地質調査方法のまとめを行なう。

4. 道路輸送機能の高度化に関する研究

目 的 効 果

道路の輸送機能の利便、安全および経済性を高めるための基礎的研究を目的とするものである。すなわち道路の計画、幾何構造および運用の分野をとり扱い交通工学の見地からの問題点の解明、道路々面すなわち舗装の品質の向上に関する基礎的研究、路床に関して、盛土の安定、軟弱地盤の対策等についての一連の研究および冬期における道路交通の確保のための防雪および除雪対策に関する基礎的問題等に関して、研究を推進せんとするものである。

過 去 の 経 緯

交通工学上の問題点については、道路の直接的経済効果、交差点の交通容量、安全施設の統計的、力学的モデルについて研究した。また道路の幾何構造については、道路の平面線形および縦断線形を組合せて透視図ブラウン管上に投影することに成功し、在来の著るしく時間と労力を要していた透視図の作図を著るしく容易にすることを可能ならしめた。

舗装については、骨材の種類とアスファルトの付着性、防雪および除雪についてはなだれの発生機構、力学的機構、土質に関しては、盛土の圧縮変形、軟弱地盤対策の基礎的研究を実施した。

研 究 内 容

昭和42年度においては、交通工学の分野で、将来の輸送体系、道路交通のシミュレーション、都市交通の交通運用、道路交通の安全についての統計的基礎的研究を実施し、幾何構造については昭和41年度の透視図化の自動連続化を図る。

舗装については、舗装の試験法の確立に対する基礎的研究を実施し、土工関係では、昨年来の成果を織りこんだ、盛土材料と施工基準、土質試験法の設計への適用について研究を進める。

なお、雪害対策については、新潟試験所において北陸地方の道路雪害に対する調査研究に着手する。

4. 道路輸送機能の高度化に関する研究

4.1 交通工学上の問題点の解決に関する研究

4.1.1 将来の輸送体系に関する研究

〔目的効果〕

公共投資の社会的、経済的価値の評価方法の樹立を目指すとともに、総合的交通体系における各交機関の特性を経済的に評価して、将来の道路交通の動向をさぐる。

〔過去の経緯〕

昭和40年度以前は道路の直接的経済効果を検討し、まとめていた。昭和41年度は道路によるエコノミカル・インパクトについて検討している。

〔研究内容〕

1. 道路における投資と産出の時間的開き。
2. 地域経済の発展と道路需要。
3. 輸送手段としての自動車、鉄道、船舶、飛行機の役割。
4. 道路による分散および集積効果の分析。
5. 発生交通量の確率論的検討。

以上の各項目について検討する。

4.1.2 都市交通に関する研究

〔目的効果〕

街路の交通現象を調査研究して、妥当な交通環境、交通容量を求めて、街路計画の基礎資料とする。

街路網の能率的な運営を行なうための調査研究を行なう。

〔過去の経緯〕

信号交差点の交通容量に関して、実測調査を行なった資料を解析

して、交差点の交通容量に関する資料を得た。

街路網の交通配分についての基礎理論の調査を行ない、街路網の計算様による模擬実験の方法を調査した。

〔研究内容〕

街路のうち、特に問題となる交叉接続部の交通現象について実測調査を行なう。

街路網の交通配分のための計算プログラムを開発する。

4.1.3 道路交通の安全に関する研究

〔目的効果〕

道路交通安全の立場よりみた道路構造基準、および安全施設の基準を作成する。

〔過去の経緯〕

40年度以前、道路の転落事故に対する統計的解析を行なつた。

昭和41年度 1. ガード・フェンスの設置基準に対する検討を行なつた。

2. 衝突時の減速度と乗客被害の関係の解析を行なつた。

3. 16mm撮影機によつてガード・フェンス実験解析を行なつた。

〔研究内容〕

1. 道路構造因子と交通事故原因の關係の究明

2. 反射測定器による標識デリコメーター等の性能の研究

3. 衝突時の現象の解析研究

4.2 道路路面の性能向上に関する研究

4.2.1 高速道路の幾何構造に関する研究

〔目的効果〕

高速道路の幾何学的設計基準を検討し、作成する。

次いで今後のより高速で安全な高速道路構造の指針をつくる。

〔過去の経緯〕

「自動車走行上の最適線形に関する研究」により一般道路に対する幾何構造の研究は、かなり進められたが、41年度はそれをもとに、高速道路上の各種走行調査を行い、幾何構造の一要素の、円曲線について使用範囲を明確にした。

さらに連続透視図化機を作成し設計中の線形の検討を行なう。

〔研究内容〕

高速道路上で乗心地、6成分加速度、ハンドル角等の測定を行い、幾何構造と走行状態の関係を解析する。高速道路の事故に最も大きい関係のある路側及びインターチェンジの幾何構造を研究するため、各種走行調査を行い人間工学的見地からも研究を行い、経済的で、且安全な高速道路の路線及びインターチェンジの幾何構造を研究する。

41年度に作成した連続透視図化機を使用して各種線型の検討を行なう。さらに連続透視図化機の改良について検討する。

4.2.2 舗装に関する試験法の研究

〔目的効果〕

現在路床、路盤およびアスファルト舗装の設計や管理に用いられている試験法には問題が多く、その精度について実際確認された例が少ない。本研究はこれの問題点を明らかにし、精度を確認して、その使用の適否を求め、信頼性のある試験法を確立するために行なうものである。

〔過去の経緯〕

昭和40年度に全国一斉試験により一部の試験についてその精度

を確認した。

〔研究内容〕

昭和42年度は次の試験について調査する。

1. 設計CBR試験
2. 修正CBR試験

昭和43年度以降は次の各試験について行なう。

1. ベンケルマン沈下量試験
2. ソイルセメントの配合試験
3. 混合物の安定度試験
4. 混合物の抽出試験
5. アスファルトの物理試験

4.3 防雪及び除雪対策に関する研究

4.3.1 北陸地方の道路雪害に関する研究

〔目的効果〕

積雪地帯のうち、特に湿雪を主とする北陸地方の冬期交通を確保するため、積雪の土木工学的性質、凍結、雪崩等に関する基礎的研究を行なつて、除雪機械、路面融雪法、雪崩防御法及び人工雪崩等の開発、改良に寄与するものである。

〔研究内容〕

昭和42年度は初年度でもあり、雪に関する試験機械器具を購入し自然積雪、及び除雪による側雪の条件下における硬度、密度、含水比、抗張力、抗剪力、粒径等の土木工学的性質を解明する。

昭和43年度以降は、昭和42年度の研究内容を補足するとともに、凍結、雪崩等についての基礎的、対策的研究を行なう。

4.4. 軟弱地盤対策に関する研究

4.4.1. 土質試験の設計への適用性に関する研究

〔目的効果〕

物理試験力学試験を含めた土質試験結果を土工構造物盛土、堤防の設計に適用する場合試験結果をどのように解決して、設計の諸数値を定めて設計にいかに関用するか、また、土質試験に応じてどのような設計法を定めるべきかについて研究し、土質力学から見た土木構造物の設計法の確立をはかることを目的とする。

〔過去の経緯〕

昭和39年度

有機質土の圧密、せん断特性、圧密による強度増加の研究

昭和40年度

軟弱土の圧密、せん断特性の測定、試験用軟弱土供試体作成装置の製作、粒度試験法の自動化

昭和41年度

三軸圧密、圧縮試験を製作し、有機質土の圧密時の間げき水圧、ひずみ量の測定、解析。

粒度試験法の自動化、高周波による迅速含水比測定法の研究

〔研究内容〕

1. 土の粒度試験の迅速化、自動化に関する研究

自動粒度測定装置を利用し、溶媒材料、測定時間を検討し土質材料における比重、粒径分布に対する標準試験法を定める。

2. 含水比の迅速測定に関する研究

高周波乾燥法による迅速含水比測定法を標準化する。

3. 三軸試験による土の強度と破壊基準の研究

三軸圧密による間げき水圧、ひずみの関係、せん断時の特性をあきらかに、三軸試験の、設計への実用化をはかる。

4. 一軸圧縮試験，圧密試験の自動化と，試験結果の適用の研究
一軸圧縮試験，圧密試験機を自動化し，測定値が迅速に得られるようにし設計への適用法を解明する。また，二次圧密現象，クリープについて研究する。

4.5. 盛土の安定性に関する研究

4.5.1 盛土材料と施工基準に関する研究

〔目的効果〕

1. 盛土材料としての土の使用基準（捨土限界）を施工性（トラフィカビリティ）の面から研究する。
2. 盛土の圧縮沈下（自重によるものと交通荷重によるもの）の現象を盛土材料，施工法との関係から研究する。

これらの研究を通して，盛土の設計に一指針を与えようとするものである。

〔過去の経緯〕

昭和41年度

関東ローンを対象に，その不飽和状態における圧縮沈下の現象を室内試験的に調査した。

1. 一定の静的な荷重が作用した時の土の圧縮特性
2. 先行荷重と圧縮特性との関係

〔研究内容〕

種々の土を用いて次のことを研究する。

1. 土の状態（含水比，こね返し）とトラフィカビリティ
2. 土の初期状態と強度の経時的変化
3. 締固めた土に静的あるいは動的載荷を行なった場合の物理的性質の変化。（レオロジカルな考察を含める）。

動的載荷は交通重下における盛土の圧縮沈下を考えて繰返し載荷試験装置を用いて行なう。

5. 土木工事の合理化に関する研究

目的効果

土木工事を合理化する手順としては、調査、設計、計画、施工、検査の一貫した流れについて検討し、順次基準化することが基本で、これに対応して個々の工種の設計、施工法の検討、各種材料の改良、開発、建設手段としての建設機械類の性能の検討が大切である。

しかし工種については、土木工事の実態として、多岐にわたっているので、使用頻度の高い工種から順次、基準化、標準化、自動化が進められており、すでに擁壁、ボックスカルバードが終了している。

コンクリート構造物、基礎工の設計、施工法についても、使用頻度の高い工種であるので、早急に基準化を必要としている。

過去の経緯

調査については、水文資料（雨量、水位、流量等）の正確な収集のために観測装置の精度向上と無人化に関して研究をした。

設計、施工法については、コンクリート構造物の部材にたいして、従来の静的荷重状態でなし、動的破壊荷重の算定方法を、またマスコンクリートにたいして断熱温度上昇の研究により、ひびわれ防止を考慮した設計施工法を基準化する資料を得た。

基礎工に対しては、群杭の水平支持機構とケーソンによる深い基礎の安全解析の検討をして、合理的設計法確立の資料を得た。

材料については、国産A E剤の品質性能の把握、化学材料による土質の安定処理工法の裏付け資料、舗装用アスファルトの性質改善の資料をそれぞれ得ている。

建設機械の性質については、作業性能、作業条件への適応性、作業量の算定、積算に必要な調査を行なっている。

なお、42年度から中課題「道路河川等の調査、設計、計画方法の基準化並びに自動化に関する研究」、「土木構造物の設計法の標準化並びに自動化に関する研究」、小課題「コンクリート部材の極限強度に関する

る研究」，「ケーソン基礎の耐震に関する研究」が追加され，「コンクリート橋梁構造の極限強度に関する研究」，「国産A B剤に関する研究」，「ケーソンの安定に関する研究」，「土と施工機械の運行に関する研究」が終了，または変更された。

研究内容

「道路，河川等における調査法の改良と開発に関する研究」においては，河川工事の合理化，河川，ダムの管理のために必要な資料，情報を得るため水文観測法の開発及び機械化を行なう。

新しく「道路，河川等の調査，設計，計画方法の基準化並びに自動化に関する研究」，「土木構造物の設計方法の基準化並びに自動化に関する研究」が加えられ，調査，設計，計画一般，及び土木構造物の設計方法について標準化を行なうとともに，電気計算機による能率化をはかる。

頻度の高い工種の設計，施工法の合理化については，コンクリート構造物について部材極限強度，マスコンクリートの熱的性質に関する研究により設計，施工法の基準化をすゝめ，基礎工についても設計法の基準をはかる。

材料の開発については，「化学材料による土の物理的性質改良に関する研究」によつて，普通の状態では捨土対象になる土質を工学的に利用する方法を研究する。

「建設機械類の性能等に関する研究」では，除雪，土工機械について，作業性能，適応限界，積算方法等の標準化を行なう。

5. 1 道路河川等における調査法の改良と開発に関する研究

5. 1. 1 水文観測法の開発に関する研究

〔目的効果〕

河川工事の合理化および河川管理，ダム管理を行なうためには，河川の実態を把握することで重要である。

この研究は，水位計，流速計をはじめとして各種の観測装置の精度向上と観測方法の開発改良に関するものである。

〔過去の経緯〕

過去において開発・研究して来たものは次の通りである。

1. 多点水文観測装置：水位および雨量のデジタル測定記録
2. 給気式水位計：水位差計
3. 光電式水位計：水位のデジタル検出部に光電変換素子とランプを用いたものである。
4. フロート無し水位計：水位の変動をフロートにより検出せず遠隔観測あるいは，検出用錘の接水動作により行なうもので，現在石神井川試験地・赤羽分室付近の新河川において試験観測中である。
5. デジタル観測データーの記録方式：
 - (i) 放電サン孔方式：イグニッションコイルを用いてサン孔テープにパルス記録するもの。
 - (ii) 磁気テープ記録装置：水位計，雨量計等の観測データーを現地に於て長期間記録を行なう。
6. 流速計の検定：地方建設局で使用している流速計の検定に応じて実施。

〔研究内容〕

1. 文献調査実験改良

(1) 試作水位計の試験観測および改良

昭和39年度～41年度にかけて試作改良を行なった水位計の現地試験観測を行ないその精度向上を計るものである。

(2) 磁気記録方式の改良

磁気テープに水位計、雨量計等の水文観測装置によつて観測したデータを記録させ、その精度の向上と安定化を行う。

2. 流速計の検定並びに装置の補修

流速計検定装置を用いて各地建の依頼により流速計の検定を行なっているが検定用水路の塗装工事また検定用電車の部品の交換を行なう。

5.2 コンクリート構造物の設計施工法の改良と開発に関する研究

5.2.1 コンクリート部材の極限強度に関する研究

〔目的効果〕

コンクリート部材の極限強度についてはかなり研究されてきたが、それらは主として、静的な載荷状態についてのもので、その結果をそのまま地震のような動的載荷状態の設計に適用してよいかどうかは不明確である。

本研究は鉄筋コンクリートおよびプレストレストコンクリートの部材における動的破壊荷重の算定方法を確立することを目的としている。

〔過去の経緯〕

昭和39年度 鉄筋コンクリートハリの曲げ破壊におよぼす高速載荷の影響について予備試験を実施した。

昭和40年度 上記について本実験をおこない、静的載荷状態の試験結果と対比して、破壊荷重の増加率を求めた。

昭和41年度 昨年度の試験結果を検証すると共に、使用材料の動的特性値とハリの曲げ破壊の動的特性値との関係を検討した。

〔研究内容〕

地震のような高速、高応力繰返し荷重が鉄筋コンクリート部材の破壊におよぼす影響を実験的に求め、破壊荷重の算定方法について検討する。

1. 鉄筋コンクリート部材の曲げ破壊におよぼす高速載荷の影響
繰返し載荷試験
2. 鉄筋コンクリート部材のせん断破壊におよぼす高速載荷の影響
予備試験，1行程載荷試験，繰返し載荷試験

5.2.2 コンクリートの熱的性質に関する研究

〔目的効果〕

施工中のコンクリート構造物に発生する温度ひびわれについて、合理的な防止対策を得るには、構造物の温度分布について、実測結果とも照合し十分な検討を必要とする。

本課題はこのような際に不可欠のコンクリートの断熱上昇温度についての資料を得るものである。

〔過去の経緯〕

昭和39年度 断熱上昇温度測定装置の改造をおこない、本試験を開始した。

昭和40年度 セメントの種類およびセメントの使用量と断熱上昇温度との関係についての資料を得た。

昭和41年度 新たに製作した断熱上昇温度測定装置の性能について再検討をおこなった。

〔研究内容〕

断熱上昇温度についての資料を得るため次の試験をおこなう。

1. セメントの種類（普通，中庸熱，高炉）
2. コンクリートの配合（セメント使用量，水セメント比）
3. 混和材料の使用（フライアッシュ，減水剤等）
4. 打設時のコンクリート温度

5.3 各種土木材料の改良と開発に関する研究

5.3.1 化学材料による土の物理的性質改良に関する研究

〔目的効果〕

火山灰土壌は主として関東，東北，九州に分布しているのであるが，親水性が強く，一般に空気，水，腐植酸等を多量に含み，軟弱土質を形成する。これら軟弱土質の化学材料による安定処理法を求めし，その体系を確立することを目的とする。

〔過去の経緯〕

1. 関東ロームのようなアロファン粘度を主体とする火山灰土を

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ， CaSO_4 の混合材料で処理すると，結晶鉱物 Ettringite が生成し，その結晶のからみ合いから，支持力を持つようになることを実験室的に確めた。現場実験の結果は土とこれら化学材料との混合に大きな難点のあることを明らかにした。

2. ソイルセメント工法の改善の目的で土中の有機物がセメントの硬化に及ぼす影響を研究し，土中の有機物では，アルカリによつて抽出され，更に酸によつて析出するフミン酸が特にセメントの硬化を妨害しフミン酸中では，アルコールに可溶であり，ベンゼンによつて抽出させる成分が最もセメントに悪影響を持つことを明らかにした。

〔研究内容〕

火山灰土壌の強い親水性は、土粘度の表面化学的性質によるものであるから土を化学材料によつて処理するには、土のPH、含有粘度鉱物、含有塩類、有機物量等の化学的性質を把握していなければならない。

ここでは、これら土の化学的性質を測定し、これと土の物理的性質（コンシステンシー強度など）との関係を究明する。

5.4 基礎工の設計施工法に関する研究

5.4.1 群グイの支持力に関する研究

〔目的効果〕

クイ基礎は一般には群グイで構成されているが、現状では群グイの鉛直および横抵抗力を合理的に推定する方法はない。

本研究においては、群グイの鉛直および水平支持機構を解明し、クイ基礎の合理的設計法を計ることを目的とする。

〔過去の経緯〕

1. 群グイの支持機構に関する既存の資料の整理を行なつた。
2. 群グイの低減率を研究するため、実験標の中の模型杭による水平載荷試験を実施した。
3. 群グイ効果の現われる最大クイ間隔を知るため二次元棒モデルによる列グイの載荷試験を行ない、列グイの低減率を明らかにした。

〔研究内容〕

昭和41年度に建設したテストピットを用いて、群グイの低減率に関する三次元模型実験を行なう。

また、群グイの加振実験を実施し、多柱式基礎の動的挙動に関する性状を、模型実験的に解明を試みる。

5. 4. 2 ケーソンの安定に関する研究

〔目的効果〕

この実験は模型を使つて振動によるケーソン基礎の破壊の状態を観測記録し、理論解析において力学モデルを設定する資料としようとするものである。

〔過去の経緯〕

昭和40年度（新規）

1. 基礎工テストピッドにおいて、模型ケーソンの静的載荷試験を行ない、底面反力分布、地中応力分布を測定した。
2. 塑性論により根入れのある二次元ケーソンの極限耐力を理論的に研究した。

昭和41年度

1. 二次元棒モデル実験によつて、二次元塑性解の検証実験を行なつた。
2. 小型模型ケーソンの加振実験を行ない、地盤の動的バネ常数の性質をしらべた。

〔研究内容〕

実験はケーソンの模型と考えるブロックで(a)直接振動台上に置くもの。(b)砂層の上に置いたもの。(c)その一部を砂の中に埋めたもの。(d)直接振動台上に置いてそのまわりを砂でうめもどしたものなど数種の模型を作り、これに振動数、振巾の異なる振動を与え、

1. 砂槽の中に砂だけを入れた時の振動中の砂の動きを加速度計、変位計を使つて測定し、振動台の動きと比較し、境界条件を確認し、あわせて計器の性能を検討する。
2. ブロックの基礎となる砂層の破壊や変形の状態をシネフィルムに記録し、ブロックの振動の形を変位計、加速度計で測定する。

5.5 土木工事の合理化並びに建設機械の性能等に関する研究

5.5.1 建設機械類の性能等に関する研究

〔目的効果〕

各種建設機械類について、その作業性能を適確に把握し、その機械の適応性を検討し、性能向上、標準化を図るとともに、作業量の算定方式、工費の積算方式の検討に必要な調査、試験、研究を行なう。

〔過去の経緯〕

昭和41年度実施内容

1. ブルドーザについて、所内実験により作業量と所要動力の関係を調査した。
2. ショベル系掘削機について、掘削力についての文献の収集を行なった。

〔研究内容〕

全体計画

1. 土の切削、運搬抵抗の解明
2. 岩の掘削抵抗の解明
3. 雪質と除雪効率の解明
4. 建設機械の自動化、又は無人化の研究
5. 建設機械の高能力化の研究
6. 建設機械の機構と作業能力の関係の究明

42年度計画

1. ブルドーザについては前年度に引き続き作業量と所要動力の関係を究明し、性能試験結果と、作業能力算定との関係を明らかにしたい。
2. ショベル系掘削機およびトラクタショベルの掘削力について実材による実験を行い、掘削性能による作業限界を明らかにする。
3. 市街地及び山間湿雪地における排雪用スノーローダに要求される諸特性を検討し、試作を行いその性能を研究する。

6. 篠崎大型水理試験施設維持経費

篠崎大型水理試験施設の維持を行なうものである。

7. 所報等印刷，図書購入経費

土木技術向上の一環として，国内図書及び外国図書，その他文献蒐集を行なうものである。なお，所報等印刷については，年間に実施した研究成果をひろく紹介する。

8. 学会出席旅費

I 土木研究所費による研究

(特 別 研 究)

(特別研究)

1. 建設技術の基準化に関する研究

目的効果

1. 土木工事の試験、調査、設計および施工管理などの諸基準に関する資料の収集調査および基準指針などの作成を行う。
2. 建設事業に適用し得るOR手法の開発を行なう。
3. 土木計画学に関する手法および土木工事における設計手法の手順を開発し、電子計算用プログラムの作成を行なう。
4. 開発されたプログラムの整備と標準手続化を進める。
5. 電子計算機の遠隔制御方法と無人運転化の研究をする。
6. 図化機を利用して製図の自動化をはかる。

過去の経緯

1. 土木試験基準の作成
2. 構造物設計指針の作成
 - (1) ボックスカルパート縦方向筋設計指針
 - (2) 擁壁基礎の設計指針
3. 電算速報の発行
4. プログラム成果として600頁の本を発行した。
5. 建設技術標準化資料の発行。

研究内容

1. 土木調査基準作成のための資料収集
2. 既に完成した諸基準を改訂するための調査および資料収集
3. 新しい諸基準、設計指針をつくるための調査および資料収集
4. 一般土木工事の設計施工法の基準化。
5. 既に開発された個々のプログラムを一連の自動設計の手順に改訂する。
6. 未開発の設計方法の手順を開発するための資料収集を行なう。

7. 開発された手順は電算速報で順次発表し、プログラム成果に総括集録する。
8. 図化作業の自動化をはかるための資料収集を行なう。
9. 電子計算機の遠隔制御と無人運転化の研究をするため、マイクロによるデーター通信装置と自動運転装置に関する研究を行なう。
10. 実験におけるアナログデーターのAD変換を行ない、紙テープにパンチしたもの、また交通量および雨量、水位等のデジタルデーターを自動的に紙テープにパンチしたものなどと、人手をわずらわせずに計算を行なう方法および計算結果をDA変換して作制する。

一
の
内
小



(特別研究)

2. 土木構造物の耐震に関する研究

目的効果

現在土木構造物(擁壁, 橋, ダム, など)は過去の震害から経験的に求めた震度法により耐震設計が行なわれ, 一応の安全性を得られているが, 材料, 設計, 施工, 技術の進歩による構造物の構造の複雑化, 使用材料の量の低減と断面寸法の合理化および構造物そのものの大型化, などにより過去の震害の構造物とはことなつてきているので, 経験的設計法では律しきれなくなつていゝる。したがつて構造物の耐震設計の合理化, 合理的な耐震構造の開発は, 構造物に作用する地震動の把握と地震時の動的挙動を解明しこれらの成果を反映させた耐震設計法を究明しなければその目的達成はのぞめないのみならず安全性の確保もできない, すなわち本研究は, 土木構造物の地震動に対する動的挙動を究明し, その解析を求め, 耐震設計法の合理化と, 合理的な耐震構造を研究するものである。

過去の経緯

地震動の特性については計器観測が始まつて以来の日本各地の既往地震について各地点での震度分布を調査し各地点での期待値を算出した。

また強震計で記録された地震動加速度の波動スペクトルを求めた。

構造物の地震時応答を実測するために継続して国内各地に強震計を設置している, 40年度, 41年度, は松代周辺にも設置し, 強震記録を観測して記録し, 応答解析の資料を得た。

擁壁の地震時応答を研究するために松代に実験擁壁を設置し観測を行なつていゝる, 記録の解析から土圧と擁壁の動的挙動解明の資料を得た。

研究内容

従来に引続き強震計を設置し地震応答記録を求め, その解析を行なう,

この資料を用いて土木構造物の非線型性, 履歴性を考慮した地震応答を研究する。またこれらによつた地震応答解析結果を実測資料によつて検証する。さらにこの一連の研究を用いて構造物の合理的実用的地震応答計算法を考究する。

受 託 研 究

受託研究として、実施するものは、つぎの予定から検討のうえ、決定実施するものである。

受 託 研 究 予 定 一 覧 表

整理 番号	受 託 研 究 名	委 託 者	担 当 研究室
1	高速道路トンネルの鋼支保工に関する試験	道路公団	トンネル
2	黒瀬ダム水理模型実験	愛 媛 県	ダム水理
3	玉川ダム水理模型実験	//	//
4	神浦ダム水理模型実験	長 崎 県	//
5	水無川模型実験	熊 本 県	河 川
6	青蓮寺ダム設計計算	水 資 源 開発公社	ダム構造
7	利根川河口堰に関する水理模型実験	水 資 源 開発公社	鹿 島
8	猿供養寺地すべり調査	新 潟 県	新 潟
9	トンネル覆工用移動型枠の応力試験	八幡金属 加工KK	トンネル
10	神奈川箱根大涌谷地すべり調査	神奈川県	地すべり
11	秋田県桐内地区及び檜瀬堰地区地すべり調査	秋 田 県	//
12	岩手県上夏井地区地すべり調査	岩 手 県	//
13	山梨県南巨摩郡飯沢町十谷地すべり調査	山 梨 県	//
14	広瀬ダム水理模型実験	山 梨 県	ダム水理
15	アルミガードレール強度試験	八幡ニコン スチールKK	道 路
16	長良川河口堰水理実験	水 資 源 開発公社	鹿 島
17	第 2 関 門 道 路	道路公団	
18	ガードパイプ強度試験	富士製鉄 KK	道 路

事業調査費による調査試験研究

I 海岸事業調査費による調査試験研究

目的効果

海岸保全施設として、全国各地に海岸堤防、防砂突堤、離岸堤等の構造物が築造されていたが、その計画、設計は経験的方法によるものが多くみられた。

最近海岸工学の進歩、発達により、波浪、高潮等に関する水理的知識は相当に豊富になり、これらが保全施設の設計にも取り入れられるようになった。とくに海岸堤防の高さの決め方はその成果が具体的に生かされた好例である。しかしそのような例は、ごく一部で、全般的にはまだ未解決の分野が非常に多く残っている。海岸堤防では、根固工、越波、波圧等の問題、防砂突堤では、ほとんど問題が残されている。また離岸堤ではその維持の面がとくに問題である。

この調査は上の諸問題を解明して、海岸構造物の計画、設計を一層合理的なものにすることを目的としている。

過去の経緯

これまで、堤防に関する調査で、堤防に作用するつぎの問題を主に検討してきた。波圧は、のりこう配、海底こう配、波の性質、のり先水深等を種々変化させて測定を行なつて、そのピーク値の大きさ、時間的変化、分布状態等を調べた。また堤体の支持条件、移動等も考慮して、測定、解析を行なつた。

波のうちあげ高については、広範な模型実験を行ない、設計に必要な基本資料を得た。また堤防法線がV字状をなす場合（のりこう配は2割）についても実験を行ない、うちあげ高の程度を確めた。

越波については、実験により、無風時、波返しが相当に効果的であることが明らかとなった。

根固工の問題は相似率が明確でないので、より複雑であるが、定性的にはブロックのみでは砂の移動を押える力はないので、前面洗堀を防止するためにはブロックの下に捨石等の基礎を置く必要があること、またブロックは連結して散乱を防止する必要があること等の結果を得た。

堤体の構造設計に関しては、土質関係で表のり被覆に作用する土圧、被被覆工背後の空隙の充填法等について調査した。

以上のほか、長周期波（主として津波）、防砂突堤についても若干の調査を行なった。

研究内容

42年度では重点的に調査を進める方針で、継続課題としては、海岸堤防に関するもの、すなわち、波圧、越波、根固工のみに絞るとともに、新たに漂砂の問題を取り上げることにした。

根固工の問題は波による砂の移動に密接に関係するので小規模の模型実験では、解決が不可能なので、縮尺1/5程度の大規模の模型により検討する予定である。

越波は昨年度に引続き設計に必要な広範囲のデーターを得るように実験を継続する。また波圧はやや大きな模型で、衝撃波圧が作用する場合の移動可能堤体の挙動、波圧の大きさ等を実験的に解析する。

漂砂は非常に複雑な現象で、これを模型実験で定量的に取扱うことは困難であるが、沿岸漂砂量、その分布状態等を多少でも明らかにしておくために模型実験を実施する。

1 一般海岸保全

1.1 海岸堤防の断面形状に関する調査

〔目的効果〕

海岸堤防の断面形状を水理学的、構造的に調べ、合理的設計に資する。

〔過去の経緯〕

1. 越波量、波の打上げ

昭和38年度以前、波の打上げ高を調べた。

昭和39年度 複断面堤への波の打上げに関して、堤防設置水深と小段高、有効な小段巾、風の効果等を調べた。

昭和40年度 越波量を次の条件の基に調べた。海底こう配1/30、堤防のりこう配5分、1割、波返し3種、波高5~23cm、周期1.0~1.9 sec

昭和41年度 こう配1/30の海浜上に置かれた、のりこう配1割の堤防の越波量を測定する。

2. 波圧

昭和39年度以前 こう配1/10の海浜上に置かれた、堤体に作用する波圧を調べた。

昭和39年度 こう配1/10 および1/30の海浜上に置かれた単断面の鉛直堤に働く波圧を調べた。

昭和40年度 こう配1/30の海浜上に置かれた堤体(のりこう配5分、1割、2割)に作用する波圧を調べた。

昭和41年度 堤体の波による破壊機構をしらべるため、堤体の模型(縮尺約1/20、堤体表面はコンクリート、又は鋼板、内部に砂を入れる)を作り、堤体に作用する波圧および振動、応力等を測定検討した。

〔研究内容〕

1. 越波

こう配 1/30 の海浜上に置かれた鉛直堤の越波量を測定する。

2. 波圧

堤体の波による破壊機構を調べるため、堤防模型（縮尺 1/10）を作り、堤体に作用する波圧を測定する。又前年度の結果と比較し縮尺効果を調べる。

1.2 海岸堤防の根固工に関する調査

〔目的効果〕

海岸堤防ののり先洗堀の機構を調べ洗堀防止のための適切な根固め工の設計指針を得ることを目的とする。

〔過去の経緯〕

模型実験によって堤防前面の洗堀状況、根固め工の効果等を調査した。

移動床模型実験では相似率が問題となるため種々の底質材料を使用して実験を行なった。

昭和39年度 砂 (比重 2.6)

昭和40年度 アンバーライト (比重 1.3)

昭和41年度 石炭粉 (比重 1.5)

〔研究内容〕

1. 底質を石炭粉として堤防前面の洗堀、根固め用ブロックを使用した場合の効果について調べる。

2. 大型水路によって現地に近い状態で実験を行ない相似率について検討する。

1.3 沿岸漂砂の移動量に関する調査

〔目的効果〕

波の作用を受ける海岸線の浸食に関する問題は非常に複雑なため、研究の進展は遅く、合理的な浸蝕対策をたてる事が困難な現状である。

そこで、汀線と平行方向の漂砂による海岸浸蝕の問題を中心として、漂砂の移動量に関して調査を行なうために、模型実験によってその機構を明らかにしようとするものである。

その結果に基づいて、防砂突堤の合理的な設置法について調査を行なうものである。

〔研究内容〕

汀線方向と平行な漂砂の移動量をきめる要素としては、種々のものが考えられるが、底質の砂の粒度、海浜勾配及びその形状、波形勾配、波高、波の入射角等が複雑に組み合わされて移動量が決定される。

そこで、これらの個々の要素の諸量を変化させて実験を行ない、その総合的な機構を明らかにする。

本年度は或る粒度の砂を与えて、海浜勾配及びその形状、波形勾配、波高、波の入射角等を変化させて移動量の調査を行なう。

1.4 電気計算機借上料

2 有明海締切堤防調査

2.1 有明海締切後の淡水化に関する調査

〔目的効果〕

有明海を締切った場合、その淡水化の過程およびその平衡後の状態について、検討することを目的としている。

具体的には、堤体内の塩水の浸透および湖内の貯水が淡塩二層に別

れたあとの境界面の安定性について、検討を加える。

〔過去の経緯〕

昭和41年度には、堤体内に淡塩二層が存在する場合の、塩水の挙動について、実験的に検討を行い、定常状態においては、既往理論を用いて、十分精度が期待できることを確めた。

また、これを利用して、二三の試算検討を行い、今後の検討方針の確認を行った。

〔研究内容〕

昭和42年度は、非定常時（海部に潮汐を与えた場合）の塩水の浸透について、検討を行うと共に、昨年度に引続き種々の計算を行って、塩水浸透対策について検討する。

この他、湖内、淡塩境界面の安定性についても準備を進める。

2.2 締切堤防の構造設計に関する調査

〔目的効果〕

堤体の構造設計、湖内の淡水化等のためには、堤体の透水係数を知ることが必要である。

この調査では比較的小規模な堤体模型をつくり、これについて透水係数を調査する。

〔研究内容〕

2次元水路内に平均粒径10cm程度で粒度分布が種々異なる材料を用いて堤体をつくり、水平方向の透水係数を測定する。

2.3 締切堤防の施工に関する調査

〔目的効果〕

この調査試験は、有明海大緑切堤防の構築における設計施工上の資料を得るためのものである。

〔過去の経緯〕

- 1 既往の種々の海岸堤について現地及び文献調査を行なった。
- 2 東京湾第三海堡について次のことを調査し参考資料を得た。
 - (1) 水中における現在の断面
 - (2) 安定勾配
 - (3) 堤体材料（石塊）の大きさとその分布状態

〔研究内容〕

- 1 石塊及び砂の海中投入方法に関する文献を広く調査する。
- 2 既往の比較的深い海中に築造された海岸堤などの施工法及びその最終断面について調査する。

Ⅱ 下水道事業調査費による調査試験研究

1. 降雨量、雨水量及び雨天時下水に関する調査

目的効果

- 1 降雨量および下水管を流下する雨天時下水量を連続的に測定し、その結果の解析により、下水管渠の設計降雨量および流出係数を算出する。上記の調査によって合流式下水道管渠および分流式雨水管渠の合理設計法が確立される。
- 2 更に雨天時における下水管渠の流下水質を測定し、この結果の解析により水質汚濁防止上から見た合流式下水道の経済的、合理的な希釈倍率を汚濁負荷を決定する。上記調査によって合流式下水道の雨水吐室の合理的設計法が確立される。

研究内容

- 1 大阪、京都、名古屋、岐阜の4市に委託して、各市2地点を選定し、降雨量、雨天時下水量、流下下水々質の測定を行う。
- 2 東京都内下水道管渠の雨水吐室上下流部に自記水位計およびテープ式雨量強度計を設置して下水管内の水位を連続測定する。また自動採水器により採水を行って、雨天時下水々質を測定する。
- 3 雨水吐室の模型実験を赤羽分室内で実験する。
- 4 上記資料の解析を行う。

Ⅲ 河川事業調査費による調査試験研究

目的効果

河川計画および、河川管理を合理的にかつ能率的に行うために、それぞれの河川で、個々に行なわれている調査と平行して、現象による各種の解析や理論的裏付けを進め、これを広く、一般河川に適用できるようにすることが望ましい。

これによって、さらに現地調査の効果を上げることができる。このため、模型実験や現地観測、電子計算機による解析などの研究を行って現象の解明につとめている。

過去の経緯

流量調査については、洪水流出解析法に関して昭和36年度より調査を実施してきている。また河口調査について、河口部の水理現象、砂州の崩壊特性、河口処理工法などに関して昭和36年度より調査を実施してきている。さらに、流送土砂調査について、流送土砂とこれに関連する諸問題について実験的な調査を実施してきている。

河川構造物に関して堤防などの河川構造物の設計法に関する調査および護岸水制調査を昭和39年度より実施してきている。

以上のほかに、近年、水質の問題は、社会的な問題となつてきているので、河川の水質問題について昭和38年より調査を行つてきている。

研究内容

流量調査は、洪水流出機構を明らかにすることを目的として、従来山地部の流出については、貯留関数法の開発と適用に重点がおかれたが、現在は、平地部および都市域の流出機構についての研究を主体としている。

また、河口調査は、河口に発生する砂州の、洪水による崩壊機構を解明するため、射流時の流送土砂量や、側方浸蝕の機構について研究を行つている。

さらに、流送土砂調査は、浮流土砂の流送特性について、現地観測と、実験により、浮流砂量、河床形状、粒度分布等による影響、wash Load の取扱い等について研究を行っている。

河川構造に関しては、堤防調査で、河川堤防の震動および降雨等による破壊を実験的に検討するとともに、越流堤の構造設計について揚圧力の取扱いを研究している。また、樋管、堰、特殊堤など、河川構造物の合理的設計法、標準化について作業を進めている。

また、護岸水制調査は、護岸水制の計画および設計に必要な配置、規模、根入れ深さ等の指針を得るため、水制周辺の洗堀、湾曲部での水制の効果、護岸材料の流体抵抗等について研究を行っている。

以上ほかに、水質汚濁調査は、河川水質汚濁の原因となる酸素不足を解明するため、光合成による酸素生産量、底泥、浮遊物質等による消費量を調べ、河川水浄化の資料を得る。

河川水質の調査解析方法に関する調査、各河川において実施している水質調査方法、項目等の検討および解析方法について調査研究を行う。

1 流量調査

1.1 洪水流出に関する調査

〔目的効果〕

河川改修、河川管理に関連した流出計算上の諸問題を解決するため、流域よりの洪水流出機構の解明をはかると共に、その応用上の手法を確立する。

〔過去の経緯〕

本調査は昭和36年度より開始され主として次の事項について調査を進めてきた。

1. 山地河川流域よりの洪水流出計算法の確立
 - (1) 自動計算機の応用を基礎とした流出計算手法の調査
 - (2) 水文定数推定法の総合化の研究
2. 平地河川、都市河川の流出機構に関する調査
 - (1) 都内、石神井、渋谷川試験流域での現地水文観測
 - (2) 都市域河川の洪水流出モデルの試算とその適応性の検討
3. 流域斜面での雨水流下機構の実験的研究
 - (1) 実験装置の製作
 - (2) 流域粗度の実験的推定法の調査

〔研究内容〕

1. 現地測定：昭和40年、41年度にそれぞれ開設した石神井川、渋谷川試験流域の観測施設を整備し雨量、水位、流量等の観測を継続する。
2. 所内実験：昭和41年度に製作する流域流出斜面実験装置を用いて種々なる流域表面状態を模擬し、表面流下計、斜面勾配を変化させて水深・流速等の水理量を測定し、雨水の薄層流下機構の研究、流域粗度の実験的推定のための基礎データを集める。

3. 解析計算：(1) 都市域の洪水流出計算法の確立をはかる。

(2) 全国河川の水文資料を基に、貯留関数法における水文定推定法の総合化をはかるため基礎計算を行う。

1.2 河口調査

〔目的効果〕

一般に、平水、出水を問わず、河口に発生する砂州や干潟等により、河口水位は、河口潮位と一致しないことが多い。

加えて近年、諸産業の発展に伴う取水増は河川固有流量の減少をもたらした、この傾向を助長している。本調査は河口部の水理現象に検討を加え、この合理的な設計を目的としている。

〔過去の経緯〕

昭和36～40年度

- 1 平水時河口開口部特性について、特に波浪と流量の平衡と観点から二次元および三次元実験を行ない河と海の水位差と河川流量との間に一定の関係があることを確めた。
- 2 感潮河口部の流量の推定を近似解により行ない、その適合性について検討し、境界条件の把握を十分に行えば計算によっても十分推定できることを確めた。
- 3 砂州の崩壊機構の把握のために二次元実験を行ない掃流砂量と流速の間に一定の関係があることを確めた。
- 4 河口処理工法（防砂堤、水門、暗渠等）について移動床による波浪実験を行いその特性を把握した。
- 5 現地資料については常願寺川、肝属川の河口調査資料の解析を行っている。潮位、水位、波浪（風）流量、河口砂州等の相互関係について、その一部に成果を納めた。

昭和41年度イ）40年度に引続き、縦浸食の実験を行ない、河床、粗度、勾配、Fr 数等などによってどのように流砂量に変化するかを把握し、実験公式を提案した。

6 流速計検定水路作製

〔研究内容〕

全体計画

- 1 河口砂州崩壊機構を解明し、電算にのせられるようにする。
- 2 河口処理工法について、実験的に検討し、これの設計法の確立。

昭和42年度

- 1 41年度までに二次元的な砂州の崩壊機構については概略把握されたので42年度は三次元的な砂州の崩壊機構について検討する。すなわち砂州の側方浸食の機構について実験的に検討する。(平面水槽の改造)。
- 2 他に現地観測資料についても同様の検討を進めたい。

昭和43年度以降

- 1 43年度中に河口砂州崩壊の計算法を求める。
- 2 43年度より海岸事業調査費の「漂砂に関する研究」の成果を利用しながら河口処理工法の実験的検討に入る。
 - イ) 43～44年度河口導流堤の延長の決定法
 - ロ) 45～46年度河口導流堤の高さの決定法

1.3 流送土砂調査

〔目的の効果〕

流送土砂の問題は、河川工学上最も困難な問題の一つである。

すでに得られている研究成果を河川計画上の実際問題に適用するに際しても、なお多くの未解決の問題がのこされている。すなわち水理諸量と流送土砂量および河床形態との関係、流砂のふるいわけ現象など多くの課題がある。

本研究は水理諸量の変化に対して特に敏感な浮流砂に対して水理諸量と浮流砂輸送量の問題を河床形態との関連で検討し、下流部河道の合理的な設計法をうることを目的とする。

〔過去の経緯〕

昭和36年度より主として混合粒径砂礫の掃流現象に関して実験的研究を行い、昭和39年度において浮流砂の実験をすすめた。

昭和36年度～昭和38年度には混合粒径砂礫の流砂量、粗度、篩分け現象等について概括的実験を行い、ことに篩分は現象に焦点をしばり細粗粒径の混合割合によって各粒径砂の移動限界が変化すること、流砂量はその変化した限界掃流力を用いて計算すると適合度がよい事などを確かめた。昭和39年度は固定河床上に浮流砂を流し、濃度分布、輸送砂量を調べ、昭和40年、41年度は河床に均一粒径砂をしき均し、水理諸量と浮流砂の輸送量、濃度分布および、河床の粗度との関連を解明し、河床形状の変化につれて浮流砂輸送能力が大きく変化することを確認した。

〔研究内容〕

1. 固定床上の浮流砂可能輸送量

実験要素

固定床の形態、土砂の粒径、流速、水深、濃度

実験器具 プロベラ流速計、音響測深器、自己環流装置

2. 洪水時の流砂量実測

3. 流速音響計測装置の試作

4. 堤防調査

4.1 堤防などの河川構造物の設計法に関する調査

〔目的効果〕

河川堤防、特殊堤防、堰、樋管などの河川構造物を土質工学的な見地より検討し、安全にして、かつ、経済的な設計施工法の確立を計る。

〔過去の経緯〕

37年～38年 1 土圧計検定槽を製作し、多次元土圧計の試作ならびに実用化を計った。

2 現場の堤防に人工降雨を加え、雨水の浸透状態を
実測した。

3 堤防の力学的安定性を検討するため、堤体の内部
応力の算定を実施した。

39年 1 堤防に地震計を設置し、堤防の振動を観測した。また新潟
地震による堤防の被害調査を実施した。

2 大型直接セン断試験によって堤体材料のセン断強さを調べ
た。

40年 大型模型堤防による斜面破壊を盛土実験槽で実施し、浸透水に
よる斜面破壊の現象を調べた。

41年 1 越流堤の構造設計法に関する調査を行ない、堤体に取り付
ける空気抜、排水設備などの効果を明らかにした。

2 堤防漏水防止の対策工法を検討し、排水井の試験施工を指
導した。

〔研究内容〕

堤防などの河川構造物の設計法を土質工学的立場から検討を加え設計
基準を作製すると共に施工法の改善に関する資料をうる目的とするが、
特に、河川堤防の力学的安定性ならびに合理的設計法の検討に重点をお
き調査を進める。

（42年度計画）

1 盛土実験槽内に大型の模型堤防を製作し、人工降雨による斜面破
壊実験を行ない、破壊機構に対する調査を行なうと同時に対策工法
の検討を行なう。

2 大型水槽内に越流堤の模型を作り、浸透実験によって、堤体構造
に検討を加える。

3 堤防の地震観測データを取りまとめ、堤防の動的設計法の基礎
資料の集積を計る。

堤防の動的設計法に関しても次第に調査を進めていくが今後は特殊堤
樋管、堰、仮締切などについても調査を実施する。

4.2 堤防などの河川構造物の標準化に関する調査

〔目的効果〕

各地方建設局で計画、設計、施工などの立案にあたって労力と時間を節約するために河川構造物の構造基準の作成、頻度の多い構造物の標準化を行なう。

〔過去の経緯〕

- 昭和40年度 1 河川構造物（堤防、橋梁、樋門、護岸）設計資料収集
2 樋門、樋管用二連ボックス・カルバート標準設計
昭和41年度 1 樋門、樋管用門扉、矢板等の資料の収集整理
2 樋門、樋管用一連ボックス・カルバート標準設計

〔研究内容〕

- 1 門扉、矢板等の標準設計
- 2 樋門、樋管の胸壁翼壁の標準設計
- 3 ケーソン基礎の資料収集および標準設計
- 4 根固、水位観測所設備等の資料収集整理

5 護岸水制調査

〔目的効果〕

護岸水制を設計する上で問題となるのは根入れ深さの決定である。水制の洗掘現象の研究はこのような現場的問題解決のための第一歩となるものである。又水制を計画する上で、どの位置に設計すればよいかという点も問題である。今年度は、よく水制が用いられる、わん曲部における効果的な水制配置について研究する。

〔過去の経緯〕

昭和39年より、わん曲部の水理、河床形状について研究を行って水制を設置しない場合の流況や河床形状についての知識が豊かになった。

昭和41年度は単純な型式の水制について基礎的な実験を行い、上流から砂補給のないときの水制周辺の洗堀状況についての性質が、かなり明らかになった。

[研究内容]

1 水制の洗堀

流砂あるときの洗堀現象を最も単純な型の水制について調べる。

赤羽水路使用

$Fr = \frac{v}{v_c}$, 水制長を変化させる。

2 わん曲部の水制の効果

水制の位置、向きについて移動床実験を行ってわん曲部深ぼれの軽減効果を調べる。

赤羽水路使用

3 資料収集

洪水時における流れの河道内蛇行の問題は護岸水制の配置上重要であるので、資料を収集することにする。

6 水質汚濁調査

6.1 流水の酸素平衡に関する調査

[目的内容]

酸素平衡に影響を及ぼす因子のうちで不明な因子を明らかにし、汚濁計算の精度を高める。

[過去の経緯]

36～38年度

36年度より「河口調査」として開始し、主として河口部における自浄作用について調査研究を行なった。

39年度

底泥が河川水質に及ぼす影響を調査するために、文献調査及び底泥の分析を行なった。

40年度

底泥による河川水中の酸素消費量を測定し、底泥中の有機物の量が増せば、酸素消費量も増えるということはわかったが、有機物の量と酸素消費量を定量的に結びつけることはできなかった。

41年度

40年度に引続き、底泥中の有機物量と脱酸素量を定量的に関係づける様つとめた。又藻類と光合成による酸素供給量との関係を調査し、クロロフィルの量と酸素供給量との関係のある程度関連づけた。

〔研究内容〕

室内実験

1. 底泥による酸素吸収量についての実験
2. 藻類の光合成による酸素供給量を定量的に求める実験
3. 浮遊物質による酸素消費量を求める実験

現場実験

藻類の光合成による酸素供給量を実際河川で測定する。

7 河川水質調査

7.1 河川水質の調査資料解析

〔目的効果〕

河川事業調査費による河川の水質調査は、昭和33年度より開始され現在水質年表にとりまとめられているが、経年的な水質汚濁の状況を知るため、および将来の水質汚濁を予知するために、現在行なわれている水質調査の方法、項目の検討、解析に必要な各種係数の検討、モデル河川での検証等を行ない、各河川に於ける有効な水質汚濁対策の基礎を作る。

〔研究内容〕

1. 従来実施してきた河川水質の調査について、各河川の流域の状況、用、廃水状況などを調査して、調査地点、分析項目、調査分析方法等再検討する。
2. 非感潮河川について、モデル河川を選定し、その流量、水質等の調査結果によって種々の汚濁解析を行ない、一般的に使用できる汚濁計算法を求める。この調査によって、有機性の汚染を受けている、または将来汚濁が予想される非感潮河川について許容汚濁負荷量の推定、汚濁予知等が行なえる、標準的な汚濁解析法を確立する。
3. 強混合型感潮河川のテーマズ方式による汚濁計算法のプログラムを作成し、強混合型感潮河川については、広範な水質調査及び流量調査を行なえば、汚濁解析が直ちにこなえる様にする。
4. 弱混合、緩混合型の感潮河川についてモデル河川を選定し、その流量、水質等の調査結果によって種々の汚濁解析を行ない、一般的に使用できる標準的な汚濁解析法を確立する。

以上の4項目の内、今年度は1.2.3について調査検討し、2の非感潮河川の汚濁解析については江戸川及び荒川上流部をモデル河川として、解析を行なう。

IV 河川総合開発事業調査費による調査試験研究

目的効果

経済の発展にともない、河川の水は発電、農業用水のみならず、工業用水、水道用水等、多方面への需要が高まりつつある。このため洪水調節と利水との目的を兼ね備えた多目的ダムの必要性が高まり、これ等の社会情勢に応ずべく、より合理的、より経済的なダムの建設方法、管理方法と貯水池より合理的、より有効な利用方法について検討せんとするものである。

過去の経緯

実測による堤体および岩盤の挙動に関する調査では、ダムに設置された計器により測定された資料を解析することにより、ダムの安全管理方法、ダムの設計荷重の検討を行ない、さらに地盤振動の全体的調査を行なってきた。岩盤の力学的性質に関する調査では、過去のダムの破損の例が、すべて岩盤の欠陥に起因していること、また一方、最近かなり基礎岩盤に問題のある地点にダムを建設する必要性が生じてきたことなどをあわせて考え、岩盤の力学的性質を調査し、ダム基礎の合理的設計法の樹立に努めてきた。また貯水池地理に関する調査では、貯水池の水理特性および洪水時浮遊土砂分布について実際の貯水池にて調査し、排砂工についての調査に着手した。さらに高圧流量調節に関する調査では、洪水調節を行うための放流設備、余水処理方法について実験を行なうとともに、既設の余水吐の実態調査を行なってきた。また洪水調節、利水のための有効な貯水池の利用方法について水文学的な調査を行ってきた。以上のほかにフィルタイプダムの設計施工に関する調査として、昭和41年度より、今後フィルタイプダムの建設が高まるものと考えて、まず、コア材料の適性の問題から調査を着手した。

研究内容

実測による堤体および岩盤の挙動に関する調査では、コンクリートダムの安全管理方法を確立する。岩盤の力学的性質に関する調査では、岩盤の分類

方法を確立するとともに、岩盤の現地試験とその問題点を調査して岩盤の工学的評価方法を検討する。また、貯水池水理に関する調査では、前年度に引き続き浮遊土砂の排砂工について検討する。さらに高圧流量調節に関する調査では、放流設備について実験的に検討を進めるとともに既設のものに対して実態調査を行なう。また洪水調節、水理のための水文学的検討を行なう、以上のほかフィルタイプダムの設計施工に関する調査では、コア材料の含水量と強度との関係、圧密応力下の透水について検討を行なう。

一
内

1. 実測による堤体及び岩盤の挙動に関する調査

〔目的効果〕

ダム本体ないし岩盤に設置された諸計器によるたわみ、ひずみ温度等の実測資料にもとづきダムの安全管理工事管理の状況の検討計算の検証、改良を行い、ダムの設計、施工、管理技術の向上をはかろうとするものである。

〔過去の経緯〕

（昭和40年度以前の実施）

実際のダムは水圧荷重の外に温度変化、コンクリートおよび岩盤のクリープの影響を受けて極めて複雑な動きをしている。従つて、実際のダムのたわみ、応力を解析しても各因子によるたわみ応力を分離し得なければ、ダムが安全であるか、否かも判定し得ないし、設計計算との対比もし得ない。そこで実測値の重回帰分析による解析方法を研究し、鳴子ダム、二瀬ダム、室牧ダムのたわみを解析した、その結果を用いてダムの安全管理方法についても検討した

（昭和41年度実施内容）

上記、4ダムの解析結果と計算結果、との対比を行うと共に新たな天ヶ瀬ダム、湯田ダムの実測解析に着手した。なお、重力ダムの解析にも着手し、鶴田ダムのダム本体、岩盤のたわみの解析を行った。

〔研究内容〕

1. 41年度に引続き天ヶ瀬ダム、湯田ダム、のたわみの解析を行い、計算値、実験値との比較を行う。
2. 41年度に引続き鶴田ダムのダム本体、岩盤のたわみの解析を行うと共に、ダム本体及び断層プラグ内の応力を解析する。
3. 五十里ダム、函原ダムについても解析し鶴田ダムの解析結果と対比して重力ダムの安全管理方法について検討する。
4. ダムの安全管理状況についての 実態調査を行なう。

2. 岩盤の力学的性質に関する調査

2.1 岩盤の力学的性質に関する調査

〔目的効果〕

岩盤の力学的性質はキレツ、節理、シーム、断層等により極めて複雑である。従つてキレツ、節理、シーム等の影響により岩盤かどのような特徴的な性質を示すかを調査し、これにより岩盤の力の伝達機構、破壊機構を明らかにし基礎岩盤の処理方法についての力学的設計方法の確立を資せんとするものである。

〔過去の経緯〕

（昭和40年度以前の実施内容）

岩盤の変形特性と力の伝達機構については小渋ダム、矢作ダムにおいて現地試験を実施し、岩盤の変形特性と力の伝達機構は、荷重のかけ方、キレツ、節理の状況により異なることが明らかとなつた。

一方岩盤の破壊機構については天ヶ瀬ダムで層状岩の破壊実験を行つたところ、層理の方向と荷重の方向とにより、極めて興味深い結果を示したので、類似の模型を作製し、一連の実験を行い興味ある結果が得られた。

（昭和41年度の実施内容）

岩盤の変形特性と力の伝達機構について緑川ダムにおいて現地試験を行い、資料を得ると共にこれらの性質がキレツ、節理によりどのような影響を受けているかについて理論的、実験的な検討に着手する。

岩盤の破壊特性については、矢作ダムにて現場試験を行い特異点（いわゆる浮き上り点）とクリープの特性、繰返し荷重に対する特性との関係について検討する。

〔研究内容〕

1. 41年度に引続きキレッツ、節理が岩盤の変形特性、力の伝達機構にどのような影響を与えるかについて理論的、実験的に検討する。
2. 岩盤の変形特性、力の伝達機構については更に現地試験によりデーターをとる。
3. 岩盤の破壊特性については引続き現地試験を行うと共に行政部費「ダムの力学的設計方法に関する研究」にて開発した安定解析法を用いて解析を行ないキレッツ、節理、の岩盤強度に及ぼす影響について検討する。

2.2 岩盤中の不連続面の力学的取扱いに関する調査

〔目的効果〕

この調査研究は、岩盤の地質条件（主として、不連続面）と力学的性質との関係を調べ、これを考慮した岩盤の分類、および地質調査方法を確立することを目的とする。

〔過去の経緯〕

昭和37年度（調査研究の開始年度）～昭和38年度

：小渋ダムで変形試験を、天ヶ瀬ダムで強度試験を行ない、節理、層理による力学的特性を調べた。

昭和39年度：西荒川ダムでのブロックシャー試験の結果について、荷重～変位と破壊前後の岩盤の観察を結びつけて考察した。

昭和40年度：矢作ダムで、岩質、割れ目間隔、割れ目の状態の3つの要素による岩盤分類を行ない、岩盤試験結果との結びつけを試みた。

昭和41年度：五日市および塩山市で、ボーリング時にロッドにかかるトルク量を測定し、岩質との結びつけを試みた。

〔研究内容〕

1. 岩盤区分による地質調査を実施し、その調査方法を検討するとともに岩盤区分と現位置試験との結びつけを試みる。
2. 現場でのボーリング時にロッドにかかるトルク量の測定を行ない、これより岩質を判定することを試みる。
3. 固結度の低い比較的生成時代の新しい岩に対しては定量的な取扱いに関する考え方を検討する。
- 4 3 年度で一応の結論を出し、今後の成果をとりまとめる。

3. 貯水池水理に関する調査

〔目的効果〕

貯水池内の洪水流および浮遊土砂を含んだ密度流の水理特性について調査解析を行ない、その運動機構を解明して浮遊土砂の排出に関する考究を行なう。

さらに洪水調節および利水の合理化をはかるため、水理学的観点から貯水池の運用法に関する問題の調査を行なう、

〔過去の経緯〕

（昭和38年度まで）

1. 河道内洪水波の伝播に関し、電子計算機による計算を試みた。
2. 既設貯水池において、洪水時高濁底層の実態（浮遊土砂分布状況）に関する調査を行った。（美和ダム）
3. 超音波の減衰特性を利用した浮遊土砂濃度測定器の開発研究を行った。

（昭和39 40年度）

1. 既設貯水池における洪水時浮遊土砂分布状況の調査を継続した。

2. 超音波による浮遊土砂濃度測定器に関する研究を継続した。
3. 排砂管の排砂特性に関する実験的研究を実施した。

(昭和41年度)

1. 池水池の水理特性および貯水池操作に関連した調査研究の文献収集と実態調査を行なった。

〔研究内容〕

1. 既設貯水池における洪水時高濁底層流の実測調査資料に基づき、浮遊土砂の排砂工に関する研究を行なう。
2. 既設貯水池の洪水調節操作上での問題点を実態調査し、操作方式の検討を行なう。

4. 高圧流量調節設備に関する調査

4.1 高圧流量調節設備に関する調査

〔目的効果〕

流量調節設備の動力学的性状および水理機能を実験、実測、資料に基づいて、明らかにし、各種流量調節設備の適用限界選定基準を求め、余水吐の設計の改良を行なうための調査をする。

〔過去の経緯〕

昭和38年度以前

半管路型放水管の給気孔寸法の選定基準を示すとともに、放水管の放流量推定法について検討を加えた。さらに余水吐の実態について調査した。

昭和39年度

自由落下型余水吐の水じょく池の機能について実測し、検討し

た。

昭和40年度

越流型余水吐の水理機能に検討を加えた。また、スキージャンプ式減勢工のデフレクターの選定基準について実験を行なった

昭和41年度

越流型余水吐の流量係数の一般式を示した。

〔研究内容〕

1. 越流型余水吐ゲート半開時の水位—流量関係について一般的な図表を作成する
2. 既設余水吐の機能について実態調査を行なう
3. シル型減勢工の合理的設計法について実験的研究を実施する
4. シュート式余水吐の一般的設計法について実験的研究を実施する
5. 自由落下型余水吐の水じよく池の合理的設計法について検討を加える

4.2 洪水調節に関する水文学的調査

〔目的効果〕

洪水調節、水利用の立場よりダム群の操作方式、貯水池利用の合理化に関する調査を行いまたダム管理自動化のための諸装置の開発をはかる

〔過去の経緯〕

本調査は昭和39年度より開始され主として次の事項について調査を進めてきた

1. ダムによる洪水調節効果の判定を能率化するためのアナログ型自動計算機の応用
2. 利水ダムの洪水処理方式について流域貯留効果を導入する方式の提案

3. 洪水調節方式について任意調節方式の試算
4. 水位観測値を自動計算機入力とするための装置開発

〔研究内容〕

1. 文献調査試作：昭和41年度に試作中の水位観測値を自動計算機入力とする装置について性能試験を行い改良をはかる。また、その他、水文観測値に応用するための基本設計を行う。
2. 解析計算：現在鬼怒川水系に試算中の任意調節方式を他の水系に応用しその適応性を調査し、実用化のための改良をはかる。
3. 文献調査解析計算：洪水予報を高度化するための方法について降雨解析等より実用的方法を開発するため調査を進める。

5. フィルタイプダム の設計施工法に関する調査

〔目的効果〕

1. 締固めた堤体材料のせん断特性、透水特性を明らかにする。
2. 堤体材料の性質に応じたアースダム設計法の確立

〔過去の経緯〕

- | | |
|--------|----------------------|
| 40年度以前 | 河口貯水池に関する調査 |
| 41年度 | マサ土のコア材料としての適性に関する試験 |

〔研究内容〕

1. アースダムコアの含水量変化にともなうせん断特性の変化
2. アースダムコアの圧密応力下の透水性についての試験

(上載荷重の透水性におよぼす影響について)

3. 既往の堤体材料に関する資料の収集

4. 透水係数の異方性に関する研究

V 砂防事業調査費による調査試験研究

目的効果

砂防の計画に基本となる種々の要素、すなわち、流出土砂量に関して、モデル河川の試験地によって、その実態を把握するとともに測定方法又は推定方法などの算定方法を確立し、併せて土石流の阻止工法および砂防ダムの構造等砂防施設の構造の計画、設計に関する諸問題を研究する。一方地すべりは、地すべり対策工法に関して、杭の設計法を確立するための試験調査並びにモデル地すべり地により地表移動および地下水の移頸経路追跡調査を行なって地すべり予知に関する試験調査を行ない効果的な砂防又は地すべり対策に資するものである。

過去の経緯

砂防の流出土砂量に関しては、主として三重県三滝川流域について流域の地形要素の測定、地質、林相等の調査を行なうとともに、流出土砂量の観測を行なって流出土砂量の推定方法を確立するための調査を行ってきた。また土石流の阻止工法に関しては、土石流を阻止するための、砂防構造の形状規模および配置方法についての適切な設計方法を定め、また土石流阻止ダムの保護工法などの研究を行った。さらに砂防ダムの前庭保護工法に関してダムの前庭部洗掘阻止工法として、主に副ダム工、水叩工などに関して研究を行った。一方地すべりは、地すべり対策工法に関して、杭の設計方法を確立するための調査試験とモデル地域における地すべり調査では、地域の特性に応じた地すべりの地表移動および地下水の移頸経路追跡調査を行って、地すべり予知に関する試験調査を行ってきた。

研究内容

流出量に関しては、これまでの調査に加え、災害前後に撮影された航空写真を比較して、洪水時における河床堆積物の移動状況を解明し、土石流の阻止工法に関しては、衝撃によって破壊される砂防ダムの保護工法を見

い出すために、実験水路に種々の段波を発生させ、これが模型ダムに衝突した時の外力の加わり方について実験を行なう。また砂防ダムの前庭保護工法に関しては、これまでの調査のほか、水叩工の形状決定方法を確立するために、水理実験を行なう。一方地すべり対策工法に関しては、これまでの調査で、砂試料については一応の成果を得たので、今後は剪断型態の複雑なローム試料について、さらに検討を加える。またモデル地域における地すべり状況調査では、これまでの調査地域で、さらに発生機構、運動機構についての解明をすゝめるための試験調査を行う。

一
内

1 砂防調査

1.1 砂防ダムの前庭保護工法に関する調査

〔目的効果〕

砂防ダムの前庭部洗掘阻止工法として、主として副ダム工、水叩工および両者の併用工法に関する研究を行ない、これらの合理的な設計法を定める。

〔過去の経緯〕

副ダム工法についてダムの重複高、間隔について明らかにするため越流量、副ダムの位置、ダムの落差、河床砂の粒径、前庭部の水路巾と洗掘深との関係について水理実験を行ない考察を行なった、又洗掘が安定に達した時、水脈のエネルギー消費は洗掘孔において95%以上であることも明らかにされた。

〔研究内容〕

落下水が水叩工におよぼす圧力分布を求める為に模型実験を行なう。

1. ダムの落差、越流量、水叩工の長さ、シルの高さを変化させて落下水によって生じる水叩工表面の圧力分布およびセン断流速を測定する。
2. 水褥部の流況を写真撮影した画像から計測し、水褥部におけるエネルギー損失機構を解明する。

1.2 土石流の阻止工法に関する調査

〔目的効果〕

絶大なる破壊力を持つ土石流の運動機構を明らかにし、土石流を阻止するための砂防構造物の形状、規模、配置方法について適切な設計方法を定め、また砂防ダムの断面形換冠の保護工法等について

研究する。

〔過去の経緯〕

昭和35年度から調査が開始されているが

1. 土石流発生現地調査及び過去の調査資料の収集、解析
2. 土石流の運動機構を知るための基礎実験として粘度計による流動試験を実施し、レオロジー的性質を求明
3. 小型水路を用いベントナイトと清水の混合物による段波を発生させて流体の運動状況を調べた。

〔研究内容〕

土石流（段波）の衝撃によって破壊される砂防ダムの袖、天端の防止工法を模型実験によって解明する。

1. 実験水路に水、ベントナイト溶液による種々の段波を発生させこれが模型ダムに衝突した時の圧力分布を測定し、ダムにかかる外力のかかり方を明らかにする。
2. 模型ダムに衝突する直前の段波の形状速度等を高速度撮影し、画像から測定解析する。

1.3 流出土砂量に関する調査

〔目的効果〕

砂防計画の基本量である流出土砂量を現地における試験調査によって把握し、併せて流砂量の測定方法や推定方法を確立することを目的とするものである。

〔過去の経緯〕

昭和39年度から調査を開始した試験河川三重県三滝川については現在の崩壊地についてその実態を降雨、地形、地質、林相等との相関においてとらえる調査を行なうとともに、流出土砂量調査のための諸設備の整備を行ない観測を行なってきた。

41年度は崩壊拡大調査のために、ヘリコプターを使用して精密撮影を行なった。

また新規荒廃河川である福岡県室見川、秋田県岩瀬川、早口川についても崩壊及び流出土石の調査を行なった。

〔研究内容〕

現地観測および航空写真を利用した測定等による土砂の生産と流出に関する資料を収集整理し、流出土砂量の推定方法を確立する。

1. 三滝川流域の砂防調査

従来水文観測を継続するとともに、林相調査、河床堆積物の移動調査、崩壊拡大調査、岩種分類を行なう。

2. 災害前後に撮影された航空写真を比較して、河床堆積物の移動状況を判読し、洪水時における土砂の移動状況を解明する。

2 地すべり調査

2.1 地すべり対策工法に関する調査

〔目的効果〕

1. 杭打工法試験

防止対策工法としての杭打工による土の動きの土質力学的な挙動を実験的に試験検討し、現場での対策工法策定に資する

2. 地下水処理工法に関する試験

地下水の遮断工に関する室内及び現地試験を行なって地すべり防止排水工事に資する

〔過去の経緯〕

大型一面剪断試験機を用いて林による土塊の剪断状況を調査し、

剪断力及び杭に及ぼす土圧を測定した。これらの結果から、Hennes
式に土塊の剪断応力を加えた杭にかかる力の実験式を作った。

39年 実験試料 砂、杭の影響による砂層の破砕形状測定、
剪断力測定資料による実験式の適応性を認めた。

40年 実験試料 ローム 実験式の適応性は若干崩れる。

41年 実験試料 ローム 土塊内の調査を加えて剪断形態が実
験式と異なり、式の改良を行なった。

〔研究内容〕

1. 室内実験 杭による水平移動土塊の剪断破壊形態の調査
2. 杭に及ぼす推定移動土圧の測定
3. 計算式の改良
4. 現地実験 試験地の防止工事実施杭の挙動調査
5. 杭周辺の土塊の状況調査
6. 室内実験式の検討
7. 注入薬剤の各種比較実験
8. 室内注入テスト
9. 地すべり地での小範囲の浸透、遮水効果テスト

2.2 モデル地域における地すべり状況調査

〔目的効果〕

全国の各種型態の地すべりにつきモデル地すべり地を選定して地
質変動、地下水状況等の特性を調査して地すべり対策工法計画に資
するものである。

〔過去の経緯〕

1. 富山県国見地すべり

40年度 上部地区調査 傾斜計、伸縮計観測、地下水追跡、
水質分析、自然放射能探査

4 1年度 上部地区観測の継続及び中部の調査

2. 愛媛県西ノ谷地すべり

4 0年度 弾性波探査による地下構造概査及び地質調査

4 1年度 弾性波探査の補足及び地すべり観測（傾斜計，伸縮計，地中歪計）地下水水質分析，垂直検層

〔研究内容〕

1. 富山県胡桃地すべり

地すべり中部調査の補足及び下方部の概査

上，中部の観測は継続，下部では新たに水位計，傾斜計，歪計等の観測を開始し自然放射能調査，電探等の地盤調査，地下水の特性につき調査する。

2. 愛媛県西ノ谷地すべり

(1) 各種観測の継続

(2) 堅穴観測井をライナープレートによって設置

(3) 垂直方向の移動速度分布の観測

(4) 陸水分析，追跡

VI 道路事業調査費（試験調査）による調査試験研究

1. 道路計画の基本的要素に関する試験調査

道路計画の基本的要素として、まずその経済効果があげられる。昭和42年度は、経済効果のうち、特に土地利用価値を取り上げ、その分析、変動の実態調査等を調査する。

2. 道路の線形設計、交通管理および安全対策に関する試験調査

昭和42年度は、交通容量、特に交叉点における交通容量と立体交叉との関係について明らかにし、また、路面のすべり、凹凸等の走行性および道路照明、ガードフェンス等の安全施設に関する試験調査を推進するとともに、線形実験用の遠隔操縦車について調査試験する。

3. 道路土工および舗装に関する試験調査

道路土工においては、地すべりの防止、土の原位試験の他に、盛土（特に関東ローム）の圧縮沈下を41年度に引続き解明すると共に、昭和42年度においては、特によう壁のような土留構造物および地下埋設物についての試験調査を進める。土留構造物については、高さ6m、巾4m、奥行8mの大型特殊よう壁実験槽を主体とするよう壁実験場を設け、よう壁におよぼす土圧、特殊よう壁の効果測定などを行なう。

舗装においては、41年度に引続きソイルセメントによる支持力増加等を調査すると共に、特に昭和42年度より国道14号線幕張、東北地建、九州地建にそれぞれ試験舗装を設け、土質条件、気象条件、荷重条件の異なる場合において、実際走行荷重下の舗装の種類と耐久性とを比較検討する。

4. 橋およびトンネルに関する試験調査

橋については、鋼橋の調査、設計、施工基準作成のための試験調査、振動等に対する構造特性、軽量コンクリートによる軽量化について試験調査する。

トンネルについては、在来行なっていた支保工の荷重試験により、主働土

圧によつて生ずる受動土圧が明らかにされたので、さらにこれらの合成荷重について試験調査を実施すると共に、覆土（コンクリート）およびシールド用セグメントについても、この装置を用いて試験調査する。なお、トンネル工事の難易に著しい関係のある湧水量の推定についてジョンソンフォーメイジョンデスターにより調査試験する。

また、換気、照明、騒音、なだれについての試験調査を続行する。

5. 道路構造物の基礎および耐震に関する試験調査

地盤試験法、軟弱地盤上の橋台の安定性について試験調査すると共に、橋梁下部構造の基準を作成する。

また、耐震については、強震計および地震計による道路橋の地震観測を継続すると共に、非線形力学モデルによる地震応答計算と実測結果との比較検討を行なう。

6. 道路用材料および機械に関する試験調査

骨材資源の不足に対処するため、未利用骨材、たとえば海砂あるいは従来使用されていない品質の砕石の利用等について試験調査し、またアスファルトの加熱混合時における変質について調査する。

建設機械については、ロータリー除雪車の性能および選択指針、基礎工事も用機械としては基礎工事も用削孔機械のビット（刃）の性能と土質との関係、ブルドーザーの土工板容量などについて試験調査する。

7. 道路の技術基準に関する試験調査

昭和41年度に引続き、電子計算機の利用により、道路橋のうち、鉄筋コンクリートスラブ橋、鉄筋コンクリートT桁橋、POT桁橋、鉸桁橋の標準設計を行なう。なお、標準設計の自動図化について進め、また千葉支所に電子計算機を設置する。

1 道路計画の基本的要素に関する試験調査

1.1 道路計画の基本的要素に関する試験調査

〔目的効果〕

道路の経済効果測定に関するインパクトスタディーは過去においてかなり進められてきたが、いまだ批判の余地が多い、ここでは、インパクトスタディーについて検討する。

〔研究内容〕

1. 道路の経済効果算定の基礎資料の作成
2. ランドバリューの検討
3. 道路建設によるランドバリューの変化の実態調査
4. 道路建設によるランドバリューの変化の理論的追求
5. 車輻便益測定法について調査する。

2. 道路の幾何構造、交通管理および安全に関する試験調査

2.1 道路の線形設計及び交通容量に関する試験調査

〔目的効果〕

道路の線形、交通現象、交通容量を調べ、道路の幾何構造と交通容量の関係を求め、今後の道路計画の基礎資料とする。

〔過去の経緯〕

「高速道路の幾何学的設計に関する研究」により、道路の線形については研究が進められている。

交通視測機器として、方向別、車種別記録レーダースピードメーターを開発してきた。

交叉点の実測資料の解析により容量を求める作業を継続してきた。

〔研究内容〕

道路線形に関する研究、交通現象に関する研究、交通容量に関する研究等を行う。

又、それらを実施するため交通の計測方法に関する試験調査及びトラフィックシミュレーションに関する試験調査も行う。

2.2 交通の安全施設に関する試験調査

〔目的効果〕

1. ガードフェンスの設置基準の最適設計決定のための基礎資料が得られる。

2. 照明の設置基準の基礎資料が得られる。

〔過去の経緯〕

1. 転落事故の統計的分析を行つた。

2. 自動車のガードフェンス衝突時の力学的解析を行った。
3. ガードフェンスに関する模型実験を行った。

〔研究内容〕

1. 実物実験結果の解析を行い、衝突現象の完全な解明を行う。
2. 各種照明器具および設置状況による見え方について調査する。

2.3 道路の走行性向上に関する試験調査

〔目的効果〕

1. 路面の凹凸と振動及び乗心地の関係を明確にして、走行に必要な路面の凹凸の限界を確立する。
2. 道路面の舗装種別および条件（気温、乾湿等）による、すべり摩擦係数を明らかにし、次いで走行条件とすべりの関係を求め、安全走行のために必要な、すべり上の条件を決定する。

〔過去の経緯〕

1. 路面の凹凸についてはラフネスメーター、および乗心地計によつて、各種道路の測定を行ない、資料を集積している。
2. 路面のすべりについて各種の条件の下での測定を行い、資料を集積した。4.1年度では特に温度とすべりまさつ係数との関係を明らかにした。

〔研究内容〕

1. ラフネスメーターによる、各種道路の路面凹凸の測定を継続し、ラフネスインデックスと路面状況の関係を解析する。
2. 振動計および乗心地計による、各種道路の測定を継続し、乗心地係数とラフネスインデックス、路面状況との関係を解析する。
3. 各種路面のすべりまさつ係数の測定を継続する外に、半制動時のすべり率と、すべり摩擦係数の変化の状況を測定する。これは将来

の、より効果的な制動方法の確立を期待できるものである。

4. 路側部のすべりおよび、転りまさつの測定を行なう。

5. 降雨時のハイドロブレーキングについて、実験装置を用いて、究明する。

内
二
や



3. 道路土工および舗装に関する試験調査

3.1 地すべり崩壊地帯の道路建設工法に関する試験調査

〔目的効果〕

本邦では山岳地帯に関連を持つ道路が多く、毎年地すべり、崩壊等により大きな損害を受け、更に近年では高速自動車道の建設計画が具体化されて、一層大きな問題となつて来た。そこで全国的に地すべり、崩壊の位置、規模、活動性と道路に及ぼす影響を把握することにより、既設道路の維持修繕、改良計画及び新設道路の位置決定、地すべり、崩壊に対する対策等に寄与するものである。

〔研究内容〕

空中写真の判読により、地すべり地及び崩壊地分布図を作成するとともに、その危険度について解析する。

3.2 土質試験基準の作成に関する試験調査

〔目的効果〕

土の試料採取法、サウンディングなどの原位置試験法の開発改良を行ない、土質調査法、土質試験法の土質工学への適用について基準を作成することを目的とする。

〔過去の経緯〕

昭和39年度実施内容

オランダ式コーン貫入試験とスエーデン式貫入試験、標準貫入試験の現場実測値を比較した。オランダ式コーン貫入試験機10 tonをオランダより輸入し、使用法の基準化を図つた。

昭和40年度実施内容

オランダ式コーン貫入試験法の基準化、他のサウンディング試験

方法による実測値との比較検討を行ない、サンプリング試料保存のための恒温恒湿槽を作成した。

昭和41年度実施内容

砂地盤の乱さない試料採取法として、ボーリング泥水について試験研究、シンワオールチューブ材質の得失、採取時のチューブの応力と変形について検討し、サウンディング法の基準化のためのテストピットの製作、サウンディング法の比較試験を行なった。

〔研究内容〕

土の原位置試験法として各種サウンディング試験をとりあげその試験基準を確立する。

1. サウンディング試験法として標準貫入試験、オランダ式コーン貫入試験機、スウェーデン貫入試験機を使用する。
2. 人工地盤をテストピット（内径180 cm、高さ475 cm）内に作り、地盤材料（砂、関東ローム）サーチャージ（ $0 \sim 1.6 \text{ Kg/cm}^2$ ）地下水位（ $0 \sim 475 \text{ cm}$ ）を変化させる。
3. 各種サウンディング試験法の各地盤状態での試験結果を比較検討し、試験基準を確立する。ゆるい砂地盤における試料採取法の研究を行なう。

3.3 盛土の安定性に関する試験調査

〔目的効果〕

盛土（関東ローム）の圧縮変形の状態を調査するために実物大の盛土を造築し、施工時から一定期間にわたって圧縮沈下現象を中心に観測を行ない、その結果と室内試験の結果とを対比させて盛土の圧縮沈下の現象を調査すると共に盛土設計施工上の種々の問題点を調査しようとするものである。

〔過去の経緯〕

〔昭和40年度〕

関東ローンを対象として施工法を変えた2種の盛土を造築し、その比較観測を実施した。

- (イ) 盛土圧縮沈下の経時的変化
- (ロ) 盛土内部の密度、含水量の分布とその経時的変化
- (ハ) 盛土内部の強度の経時的変化

〔昭和41年度〕

昭和40年度に造築した盛土の観測を継続すると共に、更に同様の盛土を造築して観測を行なつた。

〔研究内容〕

〔昭和42年度計画〕

1. 関東ローンの圧縮特性に関する室内試験を実施する。
 - (1) 一定の静荷重によるクリープ様現象
 - (2) 繰り返し荷重による圧縮現象
2. 40年度、41年度に造築した盛土の観測を継続する。

〔昭和43年度以降〕

1. 盛土に静的載荷重をのせて圧縮現象を観測する。
2. 交通荷重に相当するような過渡的な荷重を作用させて観測にあたる。
3. 室内試験を更に堆しすめる。

3.4 土工管理に関する試験調査

〔目的効果〕

従来の不統一な土工管理方式について検討を加え、土工における管理上の問題点を調査し、管理すべき項目、管理手段などを見出して適当な管理手法を確立することによつて質の向上、経済性をはかりうとするもので、この調査によつて土工管理の基準となるべきものを見出そうとするものである。

〔過去の経緯〕

〔昭和39年度〕

管理項目、管理手段等に関する文献調査、室内試験（密度測定法）及びラジオ・アイソトープを利用した密度計、水分計の室内試験とこの計器の改造

〔昭和40年度〕

改造を行なったR I 計器について、その使用上の種々の問題点を調査し、コアカウンター法との多点測定による比較検討

〔昭和41年度〕

密度測定手段として更にR I 計器の実用上の問題点を検討し、従来法との比較を実施した。

〔研究内容〕

〔昭和42年度〕

1. R I 計器を安全性の面、安定性の面から更に改造する。
2. 透過型ガンマ線密度計の試作を行なう。
3. R I 計器を用いた密度、水分、測定法に関して基準となるべきものを打ち出す。
4. 多種の土について、土質試験を行ない、各試験値相互の関連を見出し、管理すべき項目の検討を行なう。

〔昭和43年度以降〕

1. 透過型ガンマ線密度計の実用化をはかり、これらの計器を利用することによつて土工現場の密度、含水比等の多点観測を実施し、土工における統計的管理手法を研究する。
2. R I の他に有望な管理手段を調査し、その開発を目指す。
3. 土の基本的な性質に関する室内試験を行ない管理項目を検討する。

3.5 土留構造物の設計施工法に関する試験調査

〔目的効果〕

盛土に附随する構造物のうち擁壁の合理的な設計施工上の指針を得る事を目的とする。

〔過去の経緯〕

小規模な土圧実験槽によつて擁壁が上端及び下端移動をおこした時の土圧及び若干の特殊擁壁の土圧について測定し、解析を行った。

〔研究内容〕

42年度においては高さ6m、巾4m、奥行8mの大型特殊擁壁実験槽を主体とする装置、地盤耐力試験槽、及び杭の支持力実験槽等を含む擁壁実験槽の装置を作り擁壁に関する以下の調査試験を行う。

1. 軟質岩、破碎石などの地耐力測定及びその地耐力増加方法の調査
2. 特殊擁壁（棚式、組立式 等）の効果測定
3. 地盤のすべり抵抗に関する調査
4. 豪雨時における土圧

3.6 埋設物の設計法に関する試験調査

〔目的効果〕

1. 軟弱地盤処理工法の効果の比較
2. 盛土の破壊機構の解明
3. 管キヨ、擁壁基礎の設計法の確立

〔過去の経緯〕

39年度 サンドコンパクションパイルの沈下阻止支持力増加に関する現場測定

40年度 サンドパイルの応力分担比、およびサンドパイル打設地

盤の土圧係数に関する模型実験

- 4 1 年度 サンドコンパクションパイルの応力分担比の実測（通常考えられているものより小さくなっている）
ピートについての処理工法の比較（三種の工法について比較したが結論はでていない）

〔研究内容〕

4 2 年度計画

1. 盛土実験槽における盛土の破壊試験
2. サンドコンパクションパイルの支持力に関する模型実験（三軸圧縮試験機セル内部で応力分担比，複合土の支持力について実験する）
3. カルバード縦方向の模型実験（実験槽を製作して模型により反力分布，曲げモーメントを測定する）

4 3 年度以降の計画

1. 盛土の急速施工の可能速度の限界に関する研究

3. 7 路床，路盤の支持力の舗装に与える効果に関する試験調査

3. 7. 1 路床，路盤の支持力の舗装に与える効果に関する試験調査

〔目的効果〕

ソイルセメントの配合設計と支持力に対する効果について研究する。

〔過去の経緯〕

昭和 4 1 年度まで次の事柄について研究した。

1. ソイルセメントの厚さおよび一軸圧縮強度と支持力の関係を求めた。
2. ソイルセメント供試体の膨脹，収縮率，および繰返し曲げ疲労について試験した。
3. ソイルセメントの試験舗装を行ない観測中である。
4. 現実の道路に行なつたソイルセメントの供用状況の調査を行なつた。
5. ソイルアスファルトの設計のための基準を作成した。

6. 乳剤を用いたソイルアスファルトの設計方法について研究を行なった。

〔研究内容〕

昭和42年度においては次の研究を実施する。

41年度に千葉支所管内において行なつたソイルセメントとコンクリート舗装の組合せ試験舗装の観測を継続する。松戸の試験舗装についても観測を行なう。

また、テストピットに簡単な試験施工を行ないソイルセメントの支持力増加について調査する。

3.7.2 路床路盤の密度含水量の経年変化に関する試験調査

〔目的効果〕

供用後の道路において路床、路盤の含水量、密度の経年変化の因子を明確にし、今後の道路設計の資料に供しようとするものである。

〔過去の経緯〕

昭和41年度においては、国道6号および249号線上に設置した13ヶ所の測定点において、6回にわたり含水量、密度の調査を実施した。

〔研究内容〕

引続いて国道6号および249号線について路床、路盤の含水量、密度を定期的に測定し、その変化の状況から、現場の地形条件、施工条件、土質、降雨量との関連性を調査する。

3.8 アスファルト舗装の設計施工技術の改善に関する試験調査

3.8.1 アスファルト舗装の設計施工技術の改善に関する試験調査

〔目的効果〕

1. アスファルト混合物の合理的配合設計方法を決定する。
2. アスファルト混合物の製造，舗設について問題点を明らかにする。

〔過去の経緯〕

昭和41年度まで次の事柄について研究した。

1. 現実のアスファルト舗装の供用状況調査
2. 混合物の安定度およびたわみ性の試験
3. 車輻重量の測定
4. 混合物の安定度に関する試験舗装
5. トラックテスターによる混合物の各種試験
6. アスファルトプラントの性能調査

〔研究内容〕

昭和42年度においては次の事柄について研究を行なう。

1. 試験舗装の観測
2. トラックテスターによる混合物の各種試験
3. アスファルトフィニッシャーおよびプラントの性能試験（仕上り検査の方法を含む）

3.8.2 試験道路における試験調査

〔目的効果〕

試験道路に各種試験舗装を行ない，その供用成績を観測し，直接舗装の設計に関する指針を求める。

〔過去の経緯〕

昭和41年度までに関東各地において試験舗装を実施，一部は観測中である。

〔研究内容〕

昭和42年度においては次の事柄について研究する。

1. アスファルト混合物の配合設計に関する試験舗装
2. アスファルトの性状に関する試験舗装

3.9 セメントコンクリート舗装の設計施工技術の改善に関する試験調査

〔目的効果〕

セメントコンクリート舗装の構造強化の方法について研究する。

〔過去の経緯〕

昭和32～38年度までに行なつた各種試験により、新しい構造設計方法を提案した。またプレストレストコンクリート舗装、連続コンクリート舗装についても設計方法を提案し、試験舗装を行なつた。

昭和41年度にはソイルセメント路盤と組合せたセメントコンクリート舗装について研究した。

〔研究内容〕

昭和42年度には次の研究調査を行なう。

1. 過去に各地で行なつた試験舗装の調査
2. 41年度に行なつた試験舗装の試験
3. 各地のセメントコンクリート舗装の試験舗装の指導

4. 橋およびトンネル技術に関する試験調査

4.1 鋼橋の調査設計施工基準に関する試験調査

〔目的効果〕

鋼道路橋示方書のなかでさらに検討を要すると考えられる事項に関して、問題点を究明するための調査試験や、既設橋の耐荷力判定基準など、今後示方書に加えるべき基準等の作成に必要な調査試験を行なつて、今後における鋼道路橋示方書の改訂、増補に資せんとするものである。

〔過去の経緯〕

1. 既設橋耐荷力判定基準の作成に関する試験調査

近年、老朽橋対策が重視され、その耐荷力判定基準の確立がのぞまれていることから、40年度よりこの問題に着手した。40年度には、耐荷力判定を目的とした「載荷試験実施要領」を立案、これを建設省技術研究会における実橋試験に試行し、その結果より、今後追究すべき問題点の抽出と、調査方針の策定を行なつた。41年度は、既往の調査資料をもとに、単純プレートガーダー橋および単純トラス橋の耐荷力判定方法案を作成し、その裏づけの一つとして非合成プレートガーダーの床版合成效果を調査するための供試体による静定載荷試験等を行なつた。

2. 道路橋の計画設計資料に関する調査

単年度ごとの新設実橋資料を整理して、道路橋の形式、径間割の決定など、道路橋計画の合理化に資せんとするもので、40年度より、当該年度前年度に竣工した実橋資料を道路局を通じて収集し、これをもとに各種条件別の相関を示す資料を作成している。

〔研究内容〕

1. 既設橋耐荷力判定基準の作成に関する試験調査

- (1) スラブの合成度と橋梁の終局耐荷力との関係を調査するための供試体による繰返し載荷試験
 - (2) 実橋載荷試験資料の収集、分析
2. 道路橋の計画設計資料に関する調査
- 道路局を通じて41年度竣功の橋梁について資料を収集し、計画設計資料を作成する。

4.2 橋の構造特性に関する試験調査

〔目的効果〕

新しい材料、構造型式の開発により橋梁は、大径間のものが可能になり又、全体的にみて軽量化され、可撓性を増してきている。

従つて、これらの橋梁は従来からの橋梁に比べ衝突、地震、風、その他動的な荷重に影響されやすくなつてきている。

そこで本調査では可撓性に富む橋梁の動特性、特に固有振動特性と減衰特性、更には摩擦継手における減衰機構を明らかにし各種橋梁の動荷重下に挙動を解明するための基礎調査を行なうことを目的としている。

〔過去の経緯〕

先年度までに本四連絡橋調査耐風調査の一環として以下のことを完了している。

1. 斜吊材吊橋の固有振動数を計算するための理論式を求めた。
2. 吊橋の構造特性模型を製作し鉛直吊材吊橋と stay を有する吊橋の静特性を模型実験で明らかにし、理論値との比較を行なつた。
3. stay 吊橋の動特性に与える効果を明らかにした。

以上のように41年度までは本州四国連絡橋調査の一環としてとりあげて来たが斜張橋にみられるような桁橋に対する Cable system の適用や吊橋の一変形としての吊床版橋の出現等からみても構造型式の力学的特性に及ぼす影響を一般橋梁に拡張して調べる必要があろう。

〔研究内容〕

本年度は橋梁のうちで最も可撓性に富む吊橋に注目し、各種の補剛方法が吊橋の振動特性に与える影響を明らかにし、その補剛効果を検討する。

また、斜吊材吊橋の振動特性を更に実験的に解明して鉛直吊材吊橋との差異を明らかにすると共に理論値と比較する。

また構造減衰の主要因である構造部材の継手に関する現在までの研究成果を調べ来年度以降の調査の基礎資料とする。

4.3 コンクリート橋の合理的設計方法に関する試験調査

〔目的効果〕

軽量コンクリート、最近開発されつつある新鋼材等、新材料の橋梁への適用について調査すると共に、現行の設計方法で不充分と考えられる種々の問題点について検討するものである。

〔過去の経緯〕

(昭和40年度)鋼橋の床版、コンクリート橋に軽量コンクリートを使用して設計する際の問題点を整理すると共に、軽量コンクリート(メサライト、ジヨーライト使用)の圧縮、曲げ、引張の各強度、および乾燥が強度におよぼす影響について検討した。

(昭和41年度)軽量コンクリートの付着強度について検討すると共に乾燥収縮、クリープ等の容積変化、およびワーカビリティについて試験を開始した。さらに、耐久性を検討するため凍結融解試験を製作した。

〔研究内容〕

土木構造物の軽量化をはかる場合の基礎資料を得るため、軽量コンクリートの工学的性質ならびに軽量コンクリートを用いた鉄筋コンクリート構造物の合理的設計方法を検討する。

1. 軽量コンクリートの工学的性質
(強度, 弾性係数, 容積変化)
2. 軽量コンクリートの耐久性
3. 軽量コンクリートのワーカビリティ
4. 軽量コンクリート部材の設計方法

4.4 支保土及び覆工に関する試験調査

〔目的効果〕

トンネル用鋼アーチ支保土, 覆工およびシールド用セグメント等の実物大模型について, 二次元載荷試験装置を用いて, その変形特性, 応力状態の解明, 耐荷力試験等を実施し, 現場での実測資料との対比を行なつて, こうしたトンネル用構造物の設計施工の合理化をはかるものである。

〔過去の経緯〕

この試験調査は, 昭和39年度から着手した。その状況は次の通りである。

- 39年度: 試験用載荷枠の建造及びトンネル現場の調査
- 40年度: 載荷装置(18点分)の整備及び室内試験, 並びに東名高速道路トンネル現場の調査
- 41年度: 試験装置用上屋新設及び載荷装置の増強(一斉載荷方式)と共に, アーチ支保材の室内試験を行なつた。

〔研究内容〕

載荷装置を18点から36点, 更に72点まで増強し, 鋼アーチ支保材だけでなく, 覆工, シールド用セグメントに関する試験も行ない, 地山荷重とそれに伴う構造物反力の関係を解明して行く。

4.5 スノーシェッド落石覆に関する試験調査

〔目的効果〕

なだれ（落石を含む）、路面凍結等の雪害を防御するための、スノーシェッド等の各種構造物の設置指針並びに標準図類の作製と共に、なだれ制御等の管理方式の開発を目的とする。

〔過去の経緯〕

在来行なってきた“雪害防御施設に関する試験調査”と土木研究所費による“なだれ防御対策に関する研究”と統合したもので、これまで、妙高、上越等各地で人工なだれに関する実験を行なってきた。

又、41年度には、なだれの遠隔制御のための爆薬投射装置の開発に着手した。

〔研究内容〕

昭和42年度以降は、まず、なだれの遠隔制御方式の開発を行なりと共に、スノーシェッド導流壁等のなだれ防御施設、雪の吹き寄せ防護のためのネット、柵等の設置指針、標準図の作成を行なり。又、路面凍結対策としては撒砂法、撒塩法、加熱法、流水法等の効果測定と共に、気象条件、交通条件等による凍結予知方法の研究開発を行なり。

4.6 トンネルの換気照明騒音防止に関する試験調査

〔目的効果〕

道路トンネル特有の問題である換気、照明並びに騒音の防止に関し、実際のトンネルでの調査と併行して、室内模型実験を行ない、計画、設計の合理化のための基礎的資料をうることを目的とする。

〔過去の経緯〕

（昭和36年～昭和38年度）

半横流式の模型装置を使用して、換気計算の基礎となる各種の損失係数の測定、等流量分布のための開度調整に関する室内実験と二居、天王山、梶原等のトンネルでの現地実験を行なった。

(昭和39年度)

上記室内実験と併行し、交通量、自然風と煤煙濃度に関する現地調査を日見、赤坂、羽田トンネルで実施した。

(昭和40年～昭和41年度)

模型装置の一部を改造し、立坑による縦流換気方式の効果検討に着手した他、城山トンネルで、自動車の排気ガス濃度とトンネル内の煤煙濃度の相関性の調査を行なった。

〔研究内容〕

1. これまで行なつて来た半横流並びに立坑縦流式による換気方式に関する実験データを整理し、これらの換気方式の計算理論の確立に役立てる。
2. 半横流方式における坑門エアトラップの効果測定
3. トンネル内の湿度、温度が煤煙濃度に及ぼす影響の試験調査
4. 照明及び騒音防止に関する試験調査
5. トンネル防災に関する検討

4.7 トンネルの湧水量に関する試験調査

〔目的効果〕

現段階でのトンネルの地質調査では、調査結果が路線の定性的な良否の判断には役立つが、設計や施工に十分役立てるところまでにはなっていない。特に掘削に伴なう湧水の個所、湧水量、湧水圧、土圧などの推定が、トンネル掘削の経済性や安全性に重要な関係があるにもかかわらず、掘削前の予測が困難である。

本試験調査は湧水量の推定方法を主眼として、これらの問題を解決する調査方法を確立することを目的としている。

〔過去の経緯〕

昭和40年度(初年度)

既存の調査試料を集め、検討した結果、試験孔を利用した湧水試験法として、J.F.T.による試験法が最も有望であることがわかった。40年度はJ.F.T.の試作を行い、検収と予備的な実験を硬岩中で1ヶ所、軟岩中で1ヶ所行つた。

昭和41年度

前年度に引き続いて、J.F.T.による湧水試験を行つている。又、試験方法も前年度行つた水位回復法と同時に、水圧変動法による試験も行なえるように水圧計の試作を行つた。試験は実際に計画中のトンネルで2ヶ所(中1ヶ所は湧水なく中止)、試験孔で2ヶ所行つた。試験孔で行つた水圧法は計器が不十分でよい結果が得られず、改造を行つている。

又、地山の地質、岩盤の劣化等を調べるため、掘削中のトンネル坑内で弾性波探査及び地質調査を行つた。

〔研究内容〕

1. 地表踏査、試錐、検層などによる帯水層の状況、帯水量の概略を推定する方法を研究する。
2. 孔内湧水測定機(J.F.T.)を試作改良し、ボーリング孔附近の透水係数、水頭圧等を調べ、小孔径のボーリング孔の調査から大孔径のトンネルの湧水量の推定方法を確立する。

昭和42年度

1. 湧水量、湧水圧の測定
2. トンネル湧水推定方法の検討
3. 帯水量推定方法の検討
4. 掘削結果との対比

昭和43年度

1. 観測、測定データの整理
2. 掘削結果との対比
3. 新方法の検討
4. 試験、調査結果のまとめと報告

5. 道路橋造物の基礎および耐震に関する試験調査

5.1 下部構造の調査設計施工基準の作成に関する試験調査

〔目的効果〕

合理的な下部構造の調査、設計、施工基準の作成を目的とする。

〔過去の経緯〕

昭和36, 37, 38年度

道路協会の下部構造小委員会の審議に参画した。

昭和39, 40年度

同上のほか、昭和40年度には、建設省技術研究会の指定課題として「クイ基礎の支持力研究」をとりまとめた。

昭和41年度

建設省技術研究会の指定課題として、「構造物基礎形式の選定について」の調査を行ない、基礎形式の選定上の問題点を明らかにした。

〔研究内容〕

1. 道路橋下部構造設計基準の作成に積極的に参画する。今年度には、直接基礎、ケーソン基礎、試験篇に関する基準の作りまとめを行なう。
2. 建設省技術研究会の共通部門指定課題、「構造物基礎形式の選定について」の調査の取りまとめを行ないこれに関する基準を作成する。
3. サウンディング方法から地盤常数を解釈する方法について調査する。対象土質はシルト、砂礫とし、テストピット内で室内実験をする。
4. 軟弱地盤上橋台の安定についてテストピット内で基礎実験を行なう。この課題について今年度には、建設省技術研究会指定課題として昭和43年度以降とりあげられるよう意図して、実施計画を作成

する。

5.2 橋の耐震設計法に関する試験調査

〔目的効果〕

各種地盤上に建設される橋梁の地震時ならびに振動時における挙動の実測，解析計算から各種の耐震設計法を検討して，より応用しやすくより合理的な耐震設計法を選択し，それを改善し，普及に努める。

〔過去の経緯〕

1. 昭和33年度以降橋梁およびその架橋地点における強震観測を行なってきた。
2. 昭和38年度以降地震による橋梁の震害に関する文献調査および現地調査を行なってきた。
3. 昭和39年度以降杭基礎形式の下部構造からなる橋梁の地震応答計算プログラムを作成して橋梁の動的設計法を検討してきた。
4. 昭和39年度以降高橋脚橋梁およびカンティレバー形式の橋梁の地震応答計算結果を集積するとともに，新潟地震における橋梁の震害に関して可撓性橋梁の地震応答計算を行なってきた。
5. 昭和33年度以降実橋下部構造の振動実験を実施すると共に各橋脚における振動特性を検討して，総合的な特性を求め昭和40年度に1次報告をした。

〔研究内容〕

1. 強震計および地震計による道路橋の地震観測を継続すると共に，その観測結果の解析を行う。
2. 橋梁の非線形力学モデルを定め，地震応答計算を行い，実測結果との検討を行う。
3. 道路橋の耐震設計法の規準化をはかる。

6. 道路用材料および機械に関する試験調査

6.1 道路用材料に関する試験調査

6.1.1 未利用資源の開発に関する試験調査

〔目的効果〕

最近、大都市における骨材の需給事情は悪化してきている。これを解決するために海砂等の未利用骨材資源の開発利用のための調査試験を行う。

河川砂利の採取規正により、コンクリート用骨材の不足が顕著になりつつある。この対策として、従来十分に検討されていなかった未利用資源のコンクリート用骨材への利用について調査し、膨大な骨材を必要とする建設工事を支障なく遂行せしめるものである。

〔研究内容〕

ここでは海砂を取り上げ、海砂の利用に関する研究を行なう。

海砂を細骨材に使用する場合は、海砂に含まれる塩分によつてコンクリート中の鉄筋の腐食が促進される。

ここでは海砂に含まれる塩分の分布状態、塩分量と鉄筋の腐食との関係を調査研究する。

又海砂を細骨材として使用する場合の、合理的な鉄筋の防錆法を探索する。

1. コンクリートの工学的性質と骨材の品質との関係を試験調査して構造物の種類に応じた骨材規格を作成し、資源の有効な利用を図る。

(1) 劣弱な骨材の物理試験結果とこれを用いたコンクリートの強度ならびに耐久性との関係

(2) 劣弱骨材を用いた場合のコンクリートの品質改善

(3) 骨材規格の再検討

2. コンクリートの品質におよぼす海砂の影響について調査し積極的に利用方法について検討する。

6.1.2 表層材料の品質基準試験法に関する試験調査

〔目的効果〕

1. 舗装の表層材料に関する品質基準案を作成する。
2. 舗装の表層材料に関して現在採用されている標準試験法を再検討し、より合理的な試験基準案を作成する。

〔研究内容〕

1. 国産舗装用アスファルト品質の現状調査を実施する。
2. アスファルト材料の感温性評価法を再検討する。
3. 加熱混合用アスファルト材料について、加熱混合時の老化と品質との関係を明確にする。
4. 既存のアスファルト材料試験法の再評価を行なう。
5. アスファルト添加剤、アスファルト製品の品質の現状を把握し、品質基準試験法について検討する。

6.2 建設機械の作業性能に関する試験調査

6.2.1 除雪機械の作業性能に関する試験調査

〔目的効果〕

各種除雪機械および器具について、各種施工条件における作業性能を調査し、その適性を把握し、機械選択の指針を与えるとともに、最も経済的な除雪方式を検討する。

〔過去の経緯〕

- 昭和38年度 除雪作業に適応しうる雪質調査の方法の解明
昭和39年度 カッタ形ロータリ除雪車の性能試験を実施
昭和40年度 ブロック形ロータリ除雪車の性能試験を実施
昭和41年度 オーガブロック形ロータリ除雪車の性能試験を実施

〔研究内容〕

（全体計画）

1. 機械除雪（主として低速除雪）方法の検討
2. 運搬排雪方法の検討
3. 融雪方法の検討
4. 凍結防止方法の検討

（42年度計画）

過去3ヶ年に実施した試験に基き、性能を比較検討し、ロータリ除雪車の選択及び経済的な除雪方法の指針を与える。

なお、疑問の残る機種については補足的な実験を行う。

運搬、排雪についての文献調査を行う。

（43年度以降）

運搬、排雪、融雪、凍結防止方法などについて調査を行う。

6.2.2 基礎工事用機械の作業性能に関する試験調査

〔目的効果〕

各種基礎工事用機械の作業性能を調べ、作業条件に対する適合機種選定のための基準資料を求めるとともに、現有機械の基本的な問題点を究明し、基礎工事用機械の改良、開発に役立てる。

〔過去の経緯〕

昭和41年度までは穿孔機械の作業性能の調査として実施してきたが、42年度より改題したい。

昭和38年度：性能試験の結果より横孔ボーリング機械の穿孔特性の考え方を明かにした。

昭和39年度：二機種の穿孔機械について試験を実施した。

昭和40年度：リバースサーキュレーションドリルについて試験を実施した。

昭和41年度：削孔機械、主として軟岩（硬土盤を含む）および

砂礫層の削孔に適するリバースサーキュレーション
ドリル用ビットを開発するためのビット試験機を
試作した。

〔研究内容〕

（全体計画）

各基礎形式に対応する基礎施工法のための工事中用機械について
問題点を明かにし、その解決を図りたい。

（昭和42年度）

基礎工事中用機械のうち削孔機械について2～3種類の模型ビット
を購入し、又は借上げし、ビット試験機によりビットの形状、
回転速度、トルク、荷重と土質の関係を調査する。

（昭和43年度以降）

ビット試験機による試験を継続するとともに、他の機種につい
ても調査を進めたい。

6.2.3. 土工機械の作業能力に関する試験調査

〔目的効果〕

各種土工機械の作業条件に対する作業能力の算定方式を確立する
ために、稼働時間率、基準容量、土量変化率、サイクルタイム、作
業係数などについて調査し、工事の施工計画をたてるための基準資
料を得る。

〔過去の経緯〕

昭和40年度：ブルドーザについて現地試験調査、および所内試
験を行い、作業能力算定式に対する考え方を明か
にした。

昭和41年度：1 模型プレートによる試験機を試作した。

2 ブルドーザについて現地試験調査を行い、実作

業時間率，などについて明かにした。

3. トラクタショベルについて現地調査を行い，問題点を摘出した。

〔研究内容〕

（全体計画）

各種土工機械について作業能力算定式に用いられる諸係数を明かにする。

（昭和42年度）

ブレード試験機により，土工板容量の考え方を確立する。

トラクタショベルについて現地調査により，諸係数の試算を行う。

スクレーバについて文献調査資料蒐集を行い，道路土工におけるスクレーバの適用性について検討する。

（昭和43年度以降）

大型ブレード試験機により土工板容量と牽引力の関係などを明かにしたい。

ショベル系掘削機についての調査を行う。

7. 道路の技術基準に関する試験調査

7.1 電子計算機の利用開発に関する試験調査

〔目的効果〕

計算に電子計算機を利用することによつて

1. 調査資料や結果の統計、解析、実験研究等を能率的に行ない、労力と時間の節約をはかる。
2. 未開発の手順、手法の開発を行ない、土木技術の進展と自動化、標準化をはかる。

電子計算機を設置し、道路関係試験調査の利用開発をはかる。（新設分）

1. 道路関係試験調査の電算利用による新しい方法論の開発をはかる。
2. 道路関係試験調査の統計、解析、計算等を電算によつて能率的に行なう。

〔過去の経緯〕

昭和40年3月3日、電子計算機が設置され、土研職員全員がプログラマーとして研究や実験の解析、設計々算などに利用して、人手不足を補ない、また人力では到底考えられないような計算が可能となり、大きな成果をあげることができた。これらの成果は“プログラム成果表”にまとめ、ひろく一般に開放し、同じような問題について再びプログラムする必要がないようにし、少ない研究員の時間と労力を節約することができた。

〔研究内容〕

1. 研究、調査、実験の解析に引き続き計算機を利用して研究成果の拡大充実はかる。
2. 開発されたプログラムを収集整理公開することによつて、他人の開発したプログラムを自由に駆使し、さらに大型のプログラム開発

を行ない、土木技術の進展をはかる。

3. 既に計算手順の確定しているものはプログラム化して、土木技術の自動化、標準化をはかる。

(新設分)

1. 昭和42年度には電子計算機の設置工事、利用訓練等を行なう。
2. 昭和43年度より完全利用を行なう。

7.2 道路工事の標準化に関する試験調査

〔目的効果〕

道路構造物のうち、比較的使用ひん度の高いものを標準化し、設計、施工の合理化をはかる。

〔過去の経緯〕

昭和39年度、40年度、41年度において、側こう、暗きよ、擁壁、橋台、橋脚、PC橋などの道路構造物の標準設計を行なつた。

(土木構造物標準設計(I),(II),(III))

〔研究内容〕

下記構造物の標準設計を行なう。

1. 鉄筋コンクリートスラブ橋の標準設計
2. 鉄筋コンクリートTげた橋の標準設計
3. ポストテンション式Tげた橋(計算完了しているので図化作業を行なう)
4. プレートガーター橋の標準設計

本州四国連絡架橋調査

目 的 効 果

本州四国連絡橋の調査対象5ルートとも中央支間850m以上、ルートによつては1,500m級の吊橋を必要とし、その基礎は最大のものは水深50m潮流4m/secの条件の下で一辺60mに及ぶ規模の構造物を必要とする。また架橋地点の風、地震などの自然条件は世界最大の吊橋建設の経験をもつ米国より、はるかにきびしい。このような世界にもその例を見ない設計、施工条件の下で巨大な構造物を建設することは世界の技術水準をはるかにこえたものである。すなわちこの調査のなかで土木研究所が担当する研究課題は架橋地点の基礎地盤条件の判定法水深の深いかつ潮流の速いところでの海中基礎の設計、施工法、設計風速が6.0 ~ 7.0 m/sec に及ぶ吊橋の耐風設計法、基礎の基盤における地震の強さが0.2にも達する場合の長径間吊橋の上部、下部構造の耐震設計法、および建設に必要な材料、構造設計法ならびに施工法をあきらかにすることである。

過 去 の 経 緯

昭和34年度から地質調査、基礎工法調査、測量調査、設計調査、耐風調査、耐震調査、材料構造調査の課題分類で研究を実施してきた。昭和41年度にはこれまでの成果をまとめ、本州四国連絡道路事務所が実施した橋梁計画作業の基礎的資料を提供した。昭和41年度までの主な調査成果は地質調査においては陸上部、海底部調査と総合して海底を構成する岩石、地層の分布、地質構造を明らかにした。基礎工法調査においては地盤の現位置試験法の開発、支持力判定法の研究とそれによる現地地盤の支持力の決定、基礎の設計法、プバックドコンクリートの強度および大口径くつさく機械の開発をおこなった。耐風調査においては、自然風の特性格析から吊橋の設計風速のきめ方を明らかにした。また概略設計についてその耐風安定性を検証して安全性をたしかめた。耐震調査においては、連絡橋計画にとるべき地盤の強さ、地震動および構造物の地震応答特性を国内の測定記録をもとにして作成した。

また耐震計算法をまとめて概略設計に適用した。材料構造調査は吊橋ケーブル用素線、高強度鋼など特殊な使用材料について試作あるいは試験を重ねて国産品でまかないえることを明らかにした。また実施にそなえて防食法の調査、薄層舗装の開発等を行なっている。構造調査は吊橋の設計において考慮すべき各種の荷重とその組合わせ、およびそれに対する設計法を明らかにして概略設計に適用した。また軽量床版、部材接合法などについて、経済的合理的設計施工法の開発を行なった。ケーブル架設法については室内実験、所内実験を経てその工法の実用化の見通しをたてた。この成果はすでに小規模ながら実橋にも利用されている。

研究内容

基礎工法調査は現地基礎地盤の力学的性質の把握、ケーソン基礎、多柱基礎の設計法の改善、大口径くさく機械の開発を重点に継続調査する。耐風調査は、自然風の特性調査、二次元風洞実験、三次元風洞実験の継続である。

耐震調査は基礎の地震時の計算法、上部構造の振動実験と動的解析法の研究を行なう。材料構造調査は、鋼材、防食、薄層舗装の継続調査、部材の動的応力の検討を行なうためにくり返し載荷試験装置を設置し、それにより試験を行なう。

1. 基礎工法調査

(基礎地盤の力学的性質の把握に関する調査試験)

〔目的効果〕

基礎の支持力、安定解析のための地盤常数、特にせん断特性、変形特性について調査し、設計地盤常数の判定基準を作成する。また、基礎を設計するさいの基礎と地盤の静力学および動力学の安定性について調査し、基礎と地盤との間の相互作用についての特性を得る。

〔過去の経緯〕

昭和38年～41年度

1. 本四各ルートの地盤調査を行ない、現位置載荷試験および、室内試験によつて地盤常数を定めた。この課程において長大橋基礎地盤の力学的性質の合理的判定法に関する調査を行なつた。
2. 地盤支持力および地盤の動的バネ常数についての実験的研究を行なつた。

〔研究内容〕

1. 基礎地盤の変形特性、特に長期荷重に対するクリープ特性を調査する。
2. ケーソン実験槽において、荷重の偏心傾斜を考慮した地盤の極限支持力に関する実験を行なう。特に形状係数、根入れ効果、寸法効果の解明に重点をおく。
3. 地盤の動的バネ効果の究明のため、ケーソン実験槽で加振実験を行なう。同時に防災センターの大型加振機を用いて振動実験を行なう。
4. 調査事務所で実施する、現地におけるグロックの加振実験の技術指導を行なう。
5. 多種式基礎の耐震性につき、模型実験により調査する。

(基礎の設計法に関する試験調査)

〔目的効果〕

基礎工設計に関連した試験調査の結果をとり入れて設計法の改善を計ることを目的とする。

〔過去の経緯〕

昭和38年～41年度

長大橋基礎の設計として、本四下部構造の設計法をとりまとめた。
ケーソン基礎については、設計々算法の電算プログラムを作成した。

〔研究内容〕

長大橋基礎としてのケーソン基礎、多柱式基礎、改良ケーソン基礎の合理的設計法について調査し、設計法をまとめる。設計法の電算プログラムを作成する。

(施工機械調査)

〔目的効果〕

基礎施工機械のうち、水中基礎掘削機械について、高深度における大形掘削機械に適用する機械の開発に役立てる。

〔過去の経緯〕

昭和38年度 外国の長大橋に使用されている施工側を調べ、水中掘削にともなう諸問題を明かにした。

昭和39年度 掘削土砂の排出に対しエアリフトポンプの適応性を検討し、室内及び野外実験を行う。

昭和40年度 エアリフトドリルの作業性能の調査

昭和41年度 エアリフトポンプについての実験を行い、諸特性を明

らかにする。

2.ドリル試験機の試作

〔研究内容〕

（全体計画）

大形掘削機械の開発のために準備

（昭和42年度）

ドリル試験機により，削孔性の調査を行い，大孔径，高深度における削孔方式を確立する。またローラビットを購入し，ローラ形と三翼形の適用限界について究明する。

2. 耐 風 調 査

〔 目的効果 〕

海峡連絡橋に対する自然風特性及び各種吊橋の構造，空気力学的特性を明らかにし，各地の架橋計画に適合した耐風設計基準を究明すると共に多径間吊橋の耐風設計方法を追求する。

〔 過去の経緯 〕

1. 自然風の動特性に基づく設計風速の定め方を求めるため，変動風速が構造物におよぼす影響を調査している。
2. 2次元風洞施設の完成により定常空気力，非定常空気力，発振風速，空力減衰等の諸項目についての模型実験を実施し本州四国連絡橋の設計断面について，その耐風性を判断し，改善を行なっている。
3. 東京大学に委託した全橋模型実験により，吊橋の3次元的耐風特性を明らかにしている。
4. 吊橋の構造特性を明らかにするための構造特性試験用吊橋模型を製作すると共に振動特性計算式を誘導した。
5. 実橋について振動実験を行い吊橋の固有振動数の測定を行い吊橋の構造減衰に関するデータを得た。

〔 研究内容 〕

本年度は既往の調査結果に引続き各種の基礎的調査を行なうと共に本州四国連絡橋の概略設計で問題となつた多径間吊橋の動的構造特性に関する調査のための実験施設を整備する。

すなわち自然風の変動特性に関連した設計風速算定法確立のための資料解析2次元風洞模型実験による補剛桁断面の耐風安定性の向上，東大に委託して行なう3次元風洞模型実験による3次元的耐風特性の検証と実験方法の比較，開発実橋試験および実橋観測による吊橋の動的特性の検証などの他に，多径間吊橋の風洞模型実験に先立つて行なうべき動的構造特性調査のための模型実験の準備を行なう。

3. 耐震調査

〔目的効果〕

本州四国連絡架橋，第2関門国道橋，東京湾口橋などの架橋路線における地震および地盤の調査結果を基にして，吊橋ならびに他の長大橋の合理的な耐震設計法を求めると共に各種の実験によつて設計成果の安全性と経済性を検討する。

〔過去の経緯〕

1. 昭和39～41年度に室内実験によつて下部構造ケーソンに作用する地震時水圧を求めた。
2. 昭和36年以降大型橋脚を有する新設橋梁の振動実験を行ない，下部構造の振動特性を求めてきた。
3. 昭和36年以降架橋路線上における地震の観測を行なうと共に地震の震度を既往資料から得た。
4. 昭和39～40年度に地震応答曲線から吊橋全橋の地震荷重を求めた。
5. 昭和40年度に簡易化された動的応答を考慮した耐震計算法を求めた。
6. 昭和39～41年度に三径間吊橋全橋に関する地震応答スペクトル曲線を用いた応答計算法を施し，簡易化された計算法による設計成果を検討してきた。
7. 昭和39年以降三径間吊橋上部構造の模型による検証実験を継続し昭和41年度に振動特性の検討を行つた。

〔研究内容〕

1. 第2関門本州四国，東京湾環状の架橋地点等において強震観測を行い，地震動による構造物の応答特性を調査する。
2. 長大橋の地震荷重および地震応答に関する解析調査を行い，耐震設計法を求める資料とする。

3. 吊橋下部構造の振動特性に関する調査を行う。
4. 吊橋上部構造に関する地震応答の模型実験を行う。
5. 直接地震波形を用いる吊橋の地震応答解析法を樹立させ演算を実施し、模型実験結果と比較検討する。
6. 吊橋主塔基部の非線型を考慮した耐震設計法に関する調査を行う。
7. 以上の成果に基づいて、耐震設計法の改善を行う。

4. 材料構造調査

(本州四国連絡架橋調査・材料構造調査)

〔目的効果〕

海峡連絡橋のような長大橋に用いられると考えられる鋼材料、鋼部材、部材接合法、ケーブル架設法などに関する諸調査と、吊橋基本構造設計上の諸問題点の調査を行ない、設計、施工上の諸資料を得る。

材料に関しては、各種高強度鋼の諸特性を明らかにし、部分構造に関しては長大橋の死荷重軽減のうゑで重要な軽量床版の最適形式とその設計、施工法を定め、また部材接合法に関しては、このような長大橋において用いられると考えられる高強度鋼使用の大断面の部材に対する最適部材接合法を明らかにし、それにかかわる設計、施工上の問題点を解決する。吊橋基本構造に関しては、その設計上の諸問題点を調査し、設計への資料を提供する。

〔過去の経緯〕

1. 鋼材に関する試験調査：38年度以降、80キロ鋼はじめ50キロ鋼、60キロ鋼の母材としての静的および疲労強度ならびに部材模型試験片による疲労試験、さらに41年度より各種高強度鋼・耐候性鋼の曝露試験を実施
2. 防食調査：39年度より、塗料曝露試験を実施
3. 基本構造調査：本州四国連絡橋予備設計のための設計指針を作成し、また設計を迅速かつ正確に実施するため、吊橋の設計々算用電算プログラムを作成。
4. 部分構造調査：37～38年度に各種軽量床版の設計・経済性の調査、39年度にプレキャストRC床版の供試体による試験と実橋への試用、40年度以降はI形鋼格子床版の設計・施工法の調査と試体供試体による載荷試験を実施。
5. 部材接合調査：39年度にすべり係数、多ボルト列の応力伝達効

果に関する実験と、実橋への試用による設計・施工調査、40年度以後は80キロ鋼に対するF13Tボルトの適用に関して、すべり機構、摩擦面処理方法等を調査

6. ケーブル調査： 38年度より平行線ケーブル用素線の機械的性質、継手形式に関する試験調査を行ない、41年度には150m主径間のエアスピニング試験により、設計、施工上の資料を得た。

〔研究内容〕

1. 鋼材に関する試験調査

50キロ鋼、60キロ鋼、耐侯性鋼板の曝露1年後の腐食状況、静的・動的強度の変動を調査する。また、高強度鋼の混用部材としての強度について調査する。

2. 防食調査

39年度より実施している塗料曝露試験を継続する。

3. 基本構造調査

吊橋の設計指針、設計法の調査

4. 部分構造調査

I形鋼格子床版の繰返し強さについて、供試体による実験を行なう。また、41年度における静的試験の結果とあわせて、I形鋼格子床版の標準設計を定める。

5. 部材接合調査

高力ボルト支圧接合についてその静的および動的強度を調査し、設計・施工指針のための資料をうる。また、F13Tボルトの遅れ破壊の原因究明に関して、ループ式試験方法の調査、自然環境における応力腐食割れについて長期観察を行なう。

6. 構造物繰返し試験装置の増強（第2期分）

（平行線ケーブル架設調査）

〔目的効果〕

諸外国で長大吊橋の主ケーブルに利用されている平行線ケーブルは

多くの利点を有しているが、わが国では施工例がなく、問題点すら明確でない。

スピニング作業と模型的に、試行することにより、素線に要求すべき性質の解明、スピニング工法の開発を計るとともに実際長大スパンに架設する場合の問題点を摘出する。

〔過去の経緯〕

昭和 39 年度：模型の製作によるスピニング機構の解明

野外実験設備の設計

昭和 40 年度：実験設備の製作，野外実験の実施，工費，工期の試算，

昭和 41 年度：実橋実施例の調査（150 m 級）

実橋実施のための準備（250 m 級）

現状における問題点の整理

〔研究内容〕

（全体計画）

平行線ケーブル架設工法の開発

（昭和 42 年度）

国内の中小吊橋について実橋実施例を調査し，長大橋に架設する場合の設備，工費，工期の推定を行う。

東京湾環状道路調査

目的効果

東京湾環状道路計画に伴い①東京湾海底部の地質を明らかにし、概略の強度分布を求めるために海底地質調査の手段として重要な音波探査の解析方法の改善およびそれを用いた最も効果的調査方法を究明するとともに、当地域に広く分布する軟岩の力学試験方法の改善を試み更に地質と工学的な関係を求めること、②同計画のうち、とくに我国においては、未だ本格的な実施経験を有していない沈埋工法について、その設計、施工上の問題点を解明することなどを目的とする。

過去の経緯

関東地建の依頼により地質調査に関しては昭和38年度より、地質資料蒐集：音波探査の解析：ボーリング地質調査に伴う物理検層孔内変形性試験およびコアの室内試験（凍結整形による三軸圧縮試験を含む）；湾口部露岩地域のドレッチ、周辺陸上部の地表踏査およびサンプリングとそれに伴う各種室内試験（軟岩ブロックの一面剪断試験と試験機の改良などを含む）；以上の資料にもとずく音波探査の再解析と地質調査結果のまとめを行つた。沈埋トンネルに関しては、昭和41年度より東京湾を横断する海底トンネルについての延長、考えられる工種、工法などについての概略の検討；沈埋トンネルについての資料の蒐集とその結果に基づく施工方法を表現する模型の製作並びに水深に伴う断面寸法の変化状況についての試算などを行なつた。その他41年度には、音波探査方法の改善に関する試験調査として、異なる二種の音波探査を同時に実施した、探査および解析方法の改善、周辺陸上部地表踏査および附近で行つたボーリング地質調査結果との比較検討を行つた。

研究内容

- a 音波探査；音波探査の記録（反射パターン）がどのような地質条件およ

びその工学性と結びつくかを求めるため各地域で実施した音波探査資料の蒐集，ボーリング調査，地表踏査などによる反射パターンの追跡，地表露頭での音波伝播特性の実験などを行なう。

b 力学試験；軟岩ブロックの一面剪断試験，凍結整形コアの三軸圧縮試験などの試験方法の改善および地質と強度特性との関係を追及する他，海底部軟弱層の工学性の分布を求めるための地質学的方法の導入を試みる。

c 沈埋トンネル；東京湾などの現地で調査並びに室内試験を行ないそれに基づき地震並びに軟弱地盤に対する解明を行う。

1 地質に関する試験調査

1.1 東湾湾環状道路地質調査

〔目的効果〕

海底地質調査における音波探査記録（反射パターン）が、どのような地質条件に対応するかを求めることにより、ボーリング地質調査、地表地質調査結果などと音波探査結果との比較が容易になり、海底地質及びその工学的性質の分布の精度向上をはかるとともに、特に軟岩の工学的性質の試験方法を改善して、その実用性を高める。

又、これ等の試験調査を通じて音波探査を用いた海底地質調査の最も効果的な方法を究明する。

〔過去の経緯〕

- 41年度 1. 東京湾口部で、探査深度が異なる二種の音波探査（海底下浅部用及び深部用）を同時に実施して探査及び解析方法の改善を試みた。
2. 附近陸上部の地質踏査を行つて、1の反射パターンと地質条件との比較をした。
3. 附近で実施したボーリング地質調査（物理検層、コア試験等も含む）結果と反射パターンとの比較を行つて地質の工学的性質と音波の反射条件との関連性に関する資料を集積した。

〔研究内容〕

1. 各地域で実施した音波探査の反射パターンを集め、地質資料との比較を行う。
2. 反射面の形成条件と地質との関係を求めるために、ボーリング、物理検層、力学試験などの諸試験を行い、両者の比較をする。
3. 軟岩の工学的性質を把握するために、地表及びボーリング孔での

軟岩の力学試験方法の改善を行う。

4. 音波探査結果を地質の工学的性質との関連性を求めるため、岩相と工学的性質との対応性を求める。
5. 以上を整理して音波探査を用いた海底地質調査法の改善を行なう。

2. トンネルに関する試験調査

2.1 沈埋トンネル調査

〔目的効果〕

東京湾環状道路計画に伴う水底トンネルのうち、とくにわが国に於ては、本格的な実施経験を有していない沈埋工法について、その設計、施工上の問題点を解明することを目的とする。

〔過去の経緯〕

昭和41年度は、関東地建からの依頼で、東京湾を横断する水底トンネルについての延長、考えられる工種、工法、等についてのごく概略の検討を行なった他、沈埋トンネルについての資料の収集とその結果に基く、施工方法を表現する模型の製作、並びに、水深に伴う断面寸法の変化状況についての試算等を行なった。

〔研究内容〕

東京湾にかぎらず、港湾地区、大河川下流部の都市過密地区等では沈埋工法は、交通処理対策上重要な工法で；欧米では既に30例近く of 施工実績があるが、わが国では、まだ本格的な施工例がない。

その大きな理由は、地震並びに、軟弱な地盤に対する解明が不十分なためと思われるので、これらの点を東京湾等の現地での調査並びに室内試験に基いて解明せんとするものである。

VII 建設機械整備

建設機械の整備経費

〔目的効果〕

建設機械の定期整備等に要する経費

VIII 昭和42年度地方建設局依頼による 調査試験研究一覧表

整理 番号	課 題 名	地 建 名	担当研究室	摘 要
1	笛吹川、重川、日川、三川合流模型実験	関 東	河 川	
2	矢作ダム水理模型実験	中 部	ダム水理	
3	矢作ダム設計々算及び構造模型実験	"	ダム構造	
4	木曾川、川島地区水理模型実験	"	鹿 島	
5	淀川消波工模型実験	近 畿	"	
6	吉野川河道平衡計算及び第十堰水理 模型実験	四 国	河 川	
7	松原、下笠ダム水理模型実験	九 州	ダム水理	
8	下笠ダム設計々算及び構造模型実験	"	ダム構造	
9	川内川湯の尾地区模型実験	"	河 川	
10	飯野川可動堰水野模型実験	東 北	河 川	
11	湯田ダム堰体撓み解析	"	ダム構造	
12	水質調査	関 東	下 水 道	
13	久慈川河口水理模型実験	"	海 岸	
14	荒川下流及び隅田川・水質汚濁調査	"	下 水 道	
15	利根川河道計画模型実験	"	鹿 島	
16	矢作ダムセメント化学試験	中 部	化 学	

整理番号	課 題 名	地 域 名	担当研究室	摘 要
17	小沢ダムセメント化学試験	中 部	化 学	
18	大滝ダム水理実験	近 畿	ダム水理	
19	大滝ダム構造模型実験	"	ダム構造	
20	天ヶ瀬ダム挙動解析業務	"	ダム構造	
21	六角川防潮水門模型実験	九 州	河 川	
22	河口部沿岸流の模型実験	"	海 岸	
23	緑川ダム余水吐水理模型実験	"	ダム水理	
24	球磨川豊原地区模型実験	"	河 川	
25	渡良瀬調節池越流堤の構造調査	関 東	土 質	
26	赤穂堰堤，前庭保護工法の決定	"	砂 防	
27	長良川筋漏水模型実験	中 部	土 質	
28	豊川放水路水理模型実験	"	鹿 島	
29	矢作ダムコンクリート混和剤物理 的性質試験	"	コンクリート	
30	蒲原海岸模型実験	"	海 岸	
31	河口部の消波工模型実験	近 畿	海 岸	
32	離岸堤の模型実験	"	"	
33	下土師ダム水理実験	中 国	ダム水理	
34	庄手堰模型実験	九 州	河 川	
35	筑後川支川合流量の検討	"	"	

2
内

山

XI 特別研究促進調整費による研究（予定）

整理 番号	課 題 名	担当研究室	摘 要
1.	北松型地すべりの発生機構及び予知に関する研究 運動機構に関する研究	地すべり	
2.	地震時における軟弱基礎地盤の振動性状に関する研究 柱状構造物の振動性状に関する研究	基 礎	
3.	温暖多雪地帯における交通路の雪害防止に関する研究 高速除雪方法に関する研究	機 械	
4.	土地開発に伴う都市周辺地域における水害防止に関する研究 流出に関する研究	水 文	
5.	シミュレーターによる道路交通環境の改善に関する研究 道路交通環境の表示方式に関する研究	道 路	