

雪と道路

金 森 誠 之

一、雪と日本精神

去年の暮からかけて、ほんの此の間まで、東北の山河は見渡す限り眞白に雪に覆はれてゐたのであつたが、四月の聲を聞いてから、一日一日と暖かく、漸く春めいて、雪もどうやら消え初まつた。

長い暗い冬であつた、總ての活動が鈍くなり、道路とても、國道と云はず縣道と云はず、深い雪に埋れて、自動車の通はれぬは勿論、犬猫さえ通路の斷られた日も些くはなかつた。

漸く消え行く雪を見て東北の人々が活氣附いて來た、色々の問題は此の期節に起ると養成する人が多く、秋が暮れる頃起つた問題は育たぬものが多いそうな、毎年毎年、來る年も來る年も、三四ヶ月雪に閉されて居る雪國の人達はいつの間

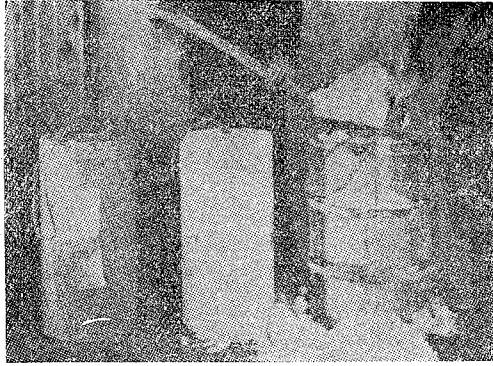
にやら、そうした習性となつてしまつたのであらう。じつと春を待つ三四ヶ月、其の自然の力に對する忍従は、尊いものであるが、此れを打開すべく猛烈な憤起も亦望まるべきである。

内務省仙臺土木出張所はこの冬を忍従に春を耳待つてゐなかつた。興亞の冬は自然力と雖もその暴威に雌伏すべきでない。

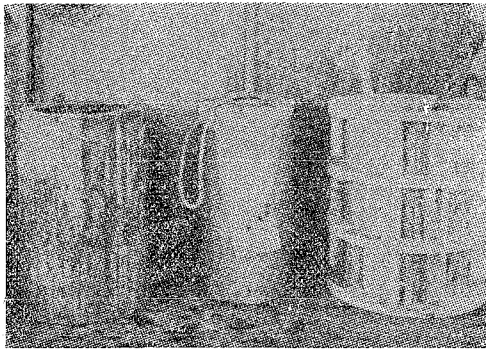
い。日本精神に基いて奮起すべきであるとして働いた。

由來自然科學はその大部分は歐米のそれに倣ひ發達したものが多く、その研究態度なり、織り込まれた精神なりが外國精神に基いて、「水を防ぎ」「風を防ぎ」「雪を防ぐ」立場から考へ、それ等に苦しめられてゐる。

日本精神は退いて守るのではな



第一圖 コンクリート管内型用雪柱の製作



第二圖 雪型にてのコンクリート管製造
右より外枠、雪の中枠、出來上り管

い、敵の力を恐れて逡巡してゐるべきではない、必ず進取にある。敵を愛し、平和を好むと雖も、一度我に刃向ふものあらば千萬人とも我往かんの勇往邁進にある。

退いて守る科學に於て、新しく進んで取る科學に眼を轉ずるときは、非常な困難に遭ひ、苦心と努力とを覺悟しなければ

ばならないが、新しい見方、新しい工夫に依つて新しい收穫、新しい進歩が生れるのである。

歐米科學の思想に基いて、「雪害を防止」と云ふ言葉がある。白魔の暴威に對し之れを退いて守らうとするのである。雪崩の防止や、鐵路の除雪の研究も必要であらうが、それに止るべきでない。雪を攻め、雪を降し、其の性質を驅使して雪を御し、「雪害防止」の守勢から日本精神に基いて「雪利増進」の攻撃に移るべきは、非常時日本技術の責務である。

内務省仙臺土木出張所の科學陣は此の覺悟の下に雪を見た、そうして轉じたるこの新しい眼に雪の持つ種々の性質を改めて認識した。雪は氷點下にあつて粉狀をなすときは、その間に空氣を含み、加之自らも溫度の不良導體であるため、綿よりも更に良い保温の役目をしてくれ、厚さ五十糎以上の雪を以て覆へば外氣が如何なる溫度にあつても常に攝氏零度である。雪に散水して氷狀となすときは強度を増し、每平方糎に付最高三十數疋、普通十疋の抗壓強度を發揮する。之れに竹や木などを挿入する時は鐵筋混凝土と類似の働きをしてくれる。又雪は外氣氷點下にあつては輾壓すれば恰好の鋪裝材料となる。

今冬これ等の性質を利用して僅々平米當一圓五十錢を以て徑間九米の雪氷橋を架した、雪の日は土取場より土捨場まで一直線の運搬路を作り得るがその間に、川だの溝だのがあつてこの利點を使ひ得なかつたのであるが、平米一圓五十錢の橋は冬期丈げで使ひ捨てゝもおしくない、この橋を用ゐる事に依つて、近道問題が解決せられる。

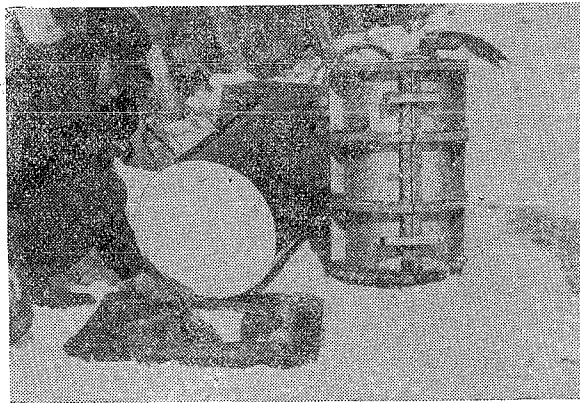
雪を型として、混凝土管、混凝土枕、等が作られ、型板費がいらぬ、取除き費がいらぬ利益を得た。

雪で作つた三坪の小屋は棟僅かに八圓、工事人夫の休憩小屋に用ゐたが、スキーコースの避難所に用ゐれば、失はるゝ多くの雪の犠牲者の人命を救ふ事が出来るであらう。

夢想でもしなかつた雪中の道路鋪装工事は、雪の覆ひの下温かく施行することが出来た、道路を横断する暗渠の工事は雪を型としてその全部を同時に施行し、雪を覆せて保温して置くと春になれば型板除却の手敷もなく、自然に立派な暗渠が出来上つてゐる。



第三圖 雪が積つて遊んでゐる廣場をローラーで堅め混凝土の管の外徑と同じ管を押し込む



第四圖 管を引き抜くと雪中に孔が出来るその側に紙を張る

これ等の研究に、これ等の工夫に一冬は忙しく、いつの間にか春となつた、弘前の櫻の蕾も脹むで來年の冬までいるくの問題が残された。零度に於ける混凝土の強度、その低下強度の救済策などは大切な問題で、冬ならず共出来る試験丈けに内務省土木試験所を煩はすことにしたが、その他の問題は冬を待つより仕方がない。暗い冬は吾れ等には待たるゝ明るい冬となつた丈

けでも幸である。

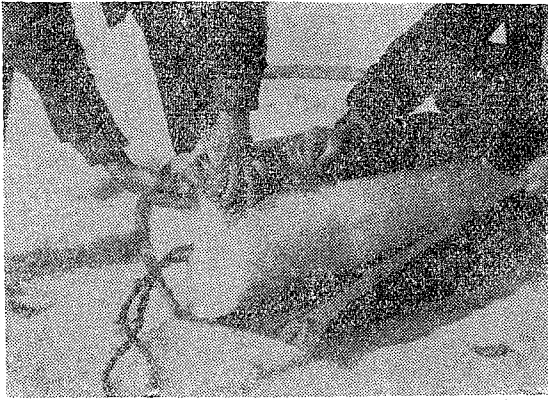
以下今年の收穫を記述して見よう。

二、雪と混凝土管製作

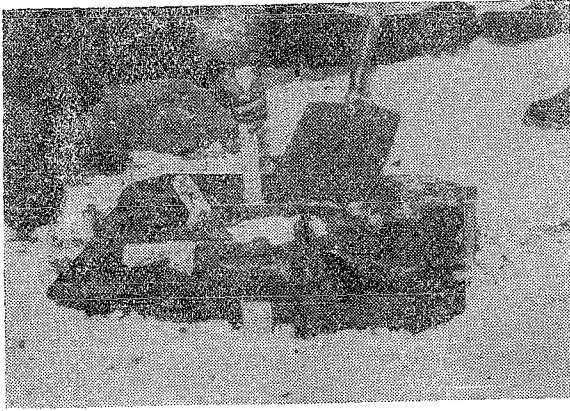
最初の試みは外側の型枠を従來管の製作に普通用ひられて居るものと同じ木型枠を使用し、中側の型枠丈に雪型を用してみた。中側の型枠にする雪圓柱は第一圖に示すが如き型を豫め用意し、これに雪を少しづゝ入れては木の棒でよく搗き固めその中心に出來た雪圓柱の運搬やら、型からの抜出しに便な様豫め繩の持ち手を埋め込んで置き、充分搗き固まつたものを型から抜き出して製作した。目的の混凝土管を製作するには、この雪圓柱を木型による外枠の内に入れ、混凝土を流し込む際、雪圓柱と混凝土とが直接に接しない様に、豫め雪圓柱の表面をセメント袋の紙で覆つて居いた。この雪圓柱と外枠との間隙に混凝土を入れ、普通管を製作する場合と同じ様に搗き固めつゝ施工した。この製作中の温度は材料小屋の一隅で、殆んど外氣の温度と異らなかつた。混凝土を打終つてから、之に藎を覆ひ、二日後雪圓柱を抜き出し、更に一週間後外型枠を外したが、第二圖に示す通りの、従來の方法で製作せられた管と同じ様に、厚五纏長六〇纏のものが出來上つた。初め雪を型枠として使用する事は、雪の低温のため、混凝土の硬化を妨げはしないだらうか、又混凝土搗き固め時、雪圓柱を崩して、混凝土の形を損ぜしめはしないだらうか等といふ懸念もあつたが、以上の如く見事に成功したのでつた。

更に一步を進めて、單に内側の型のみならず、外側も亦雪を利用すれば、木型は全然無用となるので、廣場に積つて

外枠も、内枠も消えて無くなり、只混凝土管が下筋の中に並立してゐるのである。



第五圖 混凝土管の中に這入る丈の雪の棒を作り紙で巻く



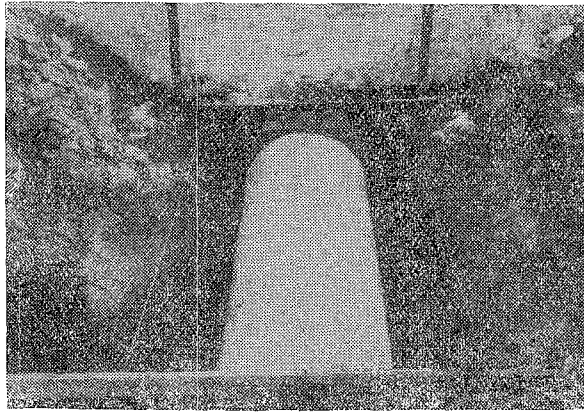
第六圖 孔の中へ棒を入れ、その間隙に混凝土を施行し一米厚に雪を覆せて氷融けの春を待つ

の中枠を挿入して、其間隙に混凝土を流し込む(第六圖)。この方法によれば、一度に多数の管も製作する事が出来る。この際混凝土打込み後の養生としては、只雪を一面に五十糎乃至一米の厚さに、被せて放置して置けばいいので、やがて春が来れば、被覆雪は勿論

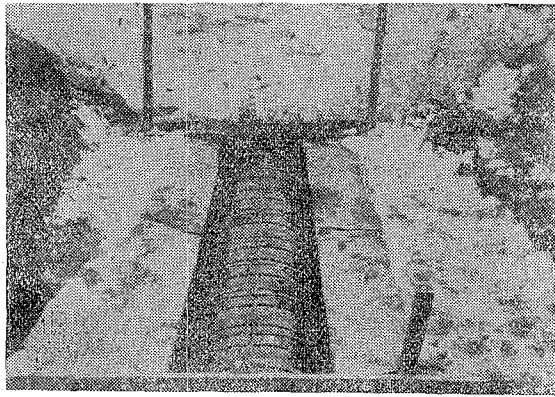
居る雪を充分轉壓してよく固め、第三圖に示すが如く其處に作らんとする混凝土管と同じ型を、木や鐵で作つて、固つて居る雪の中に差し込み、これを引き抜いて穴を開け、穴の内側にセメント袋の紙を張りつめて(第四圖)外枠とし、其處

へ(第五圖)の雪圓柱

既に雪型で凝土管の製作に成功した以上は、これに類する凝土製品も製作し得るのであつて、凝土枕や凝土柱等は、譯無く冬の楽しみに製作する事が出来る。特に木型の取扱ひに相當厄介なもの如きには、更に有效であつて、例へ



第七圖 雪で暗渠の中柁を作る



第八圖 中型の上に鐵筋を組み側型を雪で整へ紙で覆ふ

ば形の變つた特殊枕の金森抗の如きは、雪の積つて居る適當の廣場を撰び、其處をローラーで良く固めてから、所定の枕型に切り込み、其中に凝土を流し込みさへすればいゝので、普通枕での製作と少しも變らないで出来る。

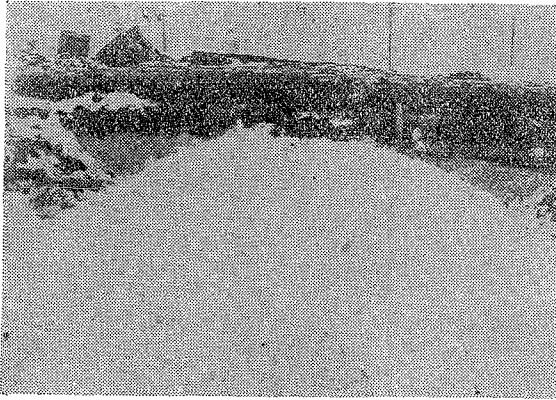
三、雪と凝土 暗渠の敷設

道路の凝土の暗渠を雪型を用ひた。出來上つた凝土の強度が、表面近くに於て、多少弱まるものとして、此の爲め

の餘裕を採るとしても、型枠費と其取付並に除却費を減ずる事が出来る爲め、結果に於ては頗る經濟的となる。殊に普通敷設する場合は、交通の關係上、片側半分宛施工するので、これが爲其工事中は、道行く人に迷惑を掛け、工事施行上にも随分混雑を來すので



第九圖 この上に混凝土を施行す



第十圖 一米近くの雪をかぶせて保温す

あるが、積雪のため交通杜絶中なれば、其處に何等の邪魔物も無く暗渠の全部を、一度に施工する事が出来る便宜すら得られる。この雪型を用ひての暗渠の敷設方法は第七圖に示すが如く、先づ敷設箇所の積雪を取除いて、基礎混凝土を施し、暗渠の中型を雪で作つて

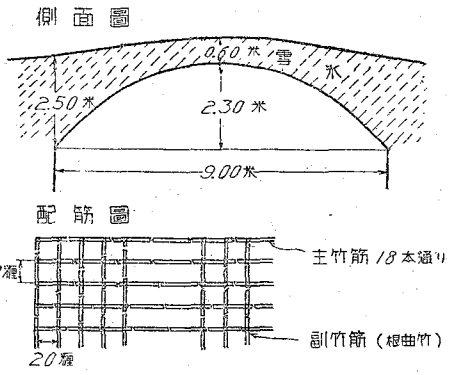
其上を紙で覆ふのは、混凝土管の製作の場合の中型と全く同様である。中型の上には鐵筋を組み、(第八圖)側型も亦雪で

作つて、其混凝土と接する面を紙を張り其れに混凝土を打つ(第九圖)。施行後保温のため一米位の厚に雪を被せて置けば(第十圖)。春となれば中型も側型も何時の間にやら溶け去つて、其處に暗渠が敷設せられて居ることとなる。

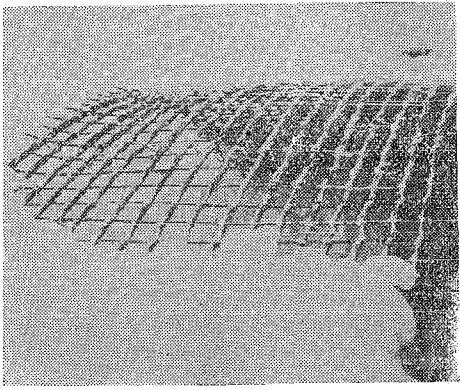
四、雪 と 橋

北國の冬は一望只白皚々、田も畑も一面に雪に覆はれてしまひ、部落から部落への通ひ路は、降る雪を踏み締めて、自ら一直線に出來て、雪の無い時よりも、其距離を著しく短縮し得る筈なのに、途中に溝や小川等があるために、已むを得ず雪の無い時と同じ様に、廻り路をしなければならぬのである。この直線コースがぶつかると、溝や小川に雪のある間、雪を利用して簡単に架橋する事が出來たならば、どんなにか便利な事であらう。この爲めに青森市に近き新城村地内で、第五號國道の改良工事を、吹雪と闘ひながら、今年の冬中工事が續けられてゐた。冬の土砂運搬は、馬糧を使ふ。この馬糧の土砂運搬の距離を短縮するために、其通路に當る小川に、雪を利用しての假橋架設の試作をして見た。川は橋面より川底迄の深さ十米以上もあつて、現在この川に架けられて居るものは木橋で、二徑間よりなり、四米五宛の桁橋であるが、ここに九米の一徑間として、第十一圖に示す如き橋を、足場を用ひずに架設した施工方法は、目通り十糎長八米の竹を主竹として、竹の尖には繩を結び付け、これを二十糎間隔に、兩岸の雪の中に立てて、對岸より夫々其繩を引つ張り合ひ、拱状とするのである。この時の拱のライスは、二米三であつた。撓められた兩岸の主竹を結び合せて、これに縦竹を二十糎間隔に並べ、つまり二十糎角の、竹の格子を作つたのである。この竹の格子を足場として、これに厚二十糎乃至六十糎の雪を被せ、雪の空隙を無くする爲に、如露で入念に撒水して、雪氷状とした(第十二圖)。此上に更に二十糎乃至三十糎

の厚に、雪を被せては前同様撒水する事、順次敷層に及び、遂に第十三圖に示すが如き、雪氷橋が出来上つた。この雪氷橋は、土運搬用馬櫓一臺を通させるため、幅員三米四としたもので、總工費四十六圓七十六錢也、一平方米當、僅かに一圓五十二錢を要したに過ぎなかつた。施工期間も昭和十四年一月二十四日に始めて、二月二日に竣工し僅かに十日、其間



第十一圖

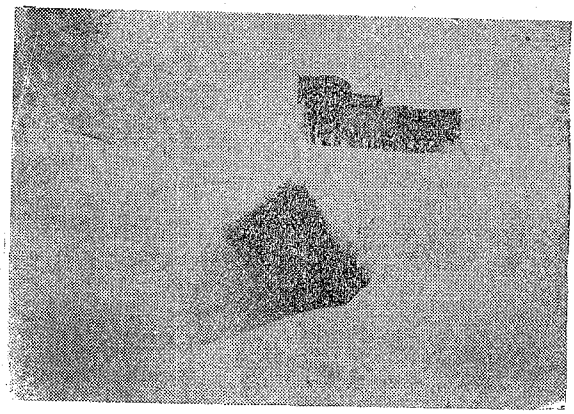


第十二圖 施行中の雪氷橋

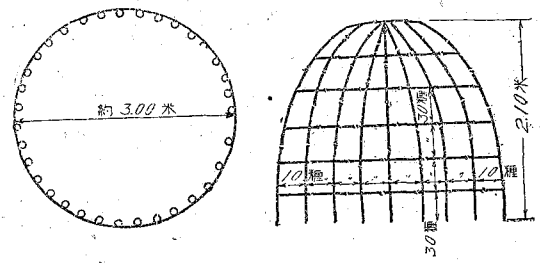
二月二日を除き、毎日晝間の最高温度は、零度以上に昇り、平均五度八で、殊に一月二十七日の最高温度は十一度、翌二十八日は九度に昇つたが、夜間は何れの日も零度以下で平均零下四度四に降り、假令晝間橋面の雪氷が融けても、融けた水は橋體に滲み込み、雪氷の空隙を埋め、夜間になると、夫れが凍つて、反つて橋の強度を増す結果となり、従つて夜間に一度、氷點

下に降りさへすれば、晝間橋面が融けても、一向心配するの要がないことが判つた。更に降雪が續けば、拱の厚さを増し従つて強度を増す事となるので冬中は橋の強さが増さるゝばかりで、安心してゐられる。唯之れに就いて、充分に調査をして置かねばならぬ事は、如何なる時期になれば、交通が危険となるかの事である。この調査が充分でないと思はぬ

害を生ずる事となる。大體一度降雨があれば通行を禁止すれば良い様である。



第十三圖 徑間九米の雪氷橋、雪降つた時はこの橋を架けて眞直に道路が出来て便利となる



第十四圖

五、雪と小屋

雪國の人でないと思像も出来ないであらうが、何よりも恐ろしいのは急に襲つて来る吹雪である。一度吹雪に見舞はれると恐ろしい勢で雪が顔や手足に吹きつけられるので、眼なども明けて居れず、邊りは何も見えなくなり、今迄来た道も何處が何處だか全く方向も判らなくなる。

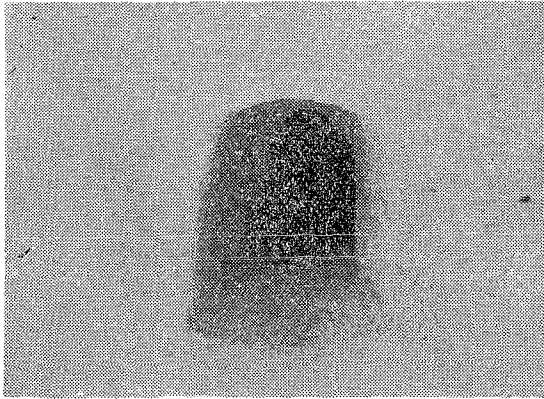
こうした中を里の方へ出ようとして、いつの間にか道を踏み迷ひ、寒さを加へ恐ろしい慘害を受けてあたら命さへ失ふことになるのであるが、こんな時に所々に避難小

屋があつたならばどんなに助かるであらう。けれ共避難小屋を建てるには普通の方法では相當工費も掛り、轉々と敷多く作らなければならないから、その實施は中

★行はれない。近年、國民體位向上のためスキーが旺んになり、スキーツアーも行はれて、冬のスポーツも華かになつたが、この爲めの犠牲も少なくない。



第十五圖 雪小屋の中側



第十六圖 雪小屋の入口

ひて捨て、もおしくない。恐ろしい安價な小屋を作つた。其の構造は第十四圖に示すが如く、内徑三米、高二米一のドーム形の小屋で、青森縣特産の根曲竹を用ひ、これを十纏間隔に立て、ドーム形に骨組をして、雪氷橋を作つたと同じ方法

冬の土木工事に於ても、工事そのものは出来るものであるが、例へば土工の如きも土取場の雪さへ取除けば、途中の運搬等は橋で充分出來るのであるが、時々襲ひ來る吹雪に對しては、何とも方法がなく、人命の危険さへ伴ふので、多くの工事は春まで休止して諦めてゐるのである。青森郊外新城村の國道改良工事で、吹雪避けに、又中食をしたり休憩をしたりする爲めに雪氷を用ひて、冬期だけ用

で、雪氷小屋を建てた、この費用は僅かに材料費一圓七十六錢、勞力費六圓、合計七圓七十六錢、一平方米當一圓〇二錢、坪當り三圓足らずで、出來上つたのである。この中は其の儘では常に零度で焚火でもすれば少しも寒さを知らない。普通の際間から骨を刺す寒風の吹き込む堀立小屋や、バラツク等とは實に較べものにならない温かさである。この雪氷小屋の中で、吹雪の納るのを待つたり、人夫共が楽しさうに晝飯をとつて居る有様は、實に和やかな微笑ましき風景であつた。

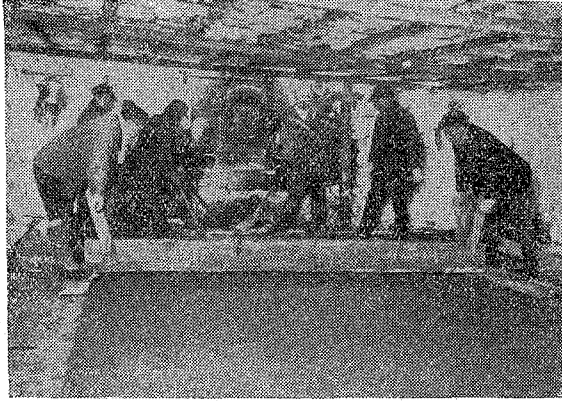
この小屋が一棟八圓、七八人の避難所に足る。スキークォースに百ヶ所拵へても僅かに八百圓、貴い人命に比べて、物の數でない安價である。

六、雪と混凝土鋪裝工事

道路の混凝土鋪裝工事は、雪の東北では冬になると全くなれぬものとして諦めてゐる。一面より考へると、その時は人が豊富な時で勞力は安く、容易く得られる時であり、鋪裝工事も普通のとときの如く半分宛施行するか替へ道を作るかして工事が混雜し、従つて工費も高くなるのに比べて、替へ道は雪で總てが覆はれてゐるから、自由に樂々と出來、大抵の場合交通がないから、全幅を何の混雜もなく施工出来るから、反つて道路鋪裝には適した時期とも云へる、然し寒冷と、積雪と、吹雪とをどうするか、それが解決出来なければ不可能な時期である。

然し之れ等も吾等の手によつて、すつかり解決し、青森市外新城村の國道改良工事で、雪中に混凝土鋪裝工事を施工したのである。その施工方法は、先づ鋪裝せんとする道路の積雪を切り取つて、其道路の兩側に擁壁の形に積み重ね、それが人が立つて自由に歩けるだけの高さになると、其上に軌條を並べ、其軌條を支點として、天井になる様に軌條で格子を

組み、其上に雪を投げかけて、天井を全部覆つてしまひ、この中で作業をした(第十七條)。第八圖に示す様に、この急造作業部屋の一端にミキサを据え付け、従業員の出入口も拵へ、明るきの爲めには施工中は天井の一部に明り窓を拵へて置く。砂利や砂や水を温めて置いて施工を初めると部屋の中も充分明るく



第十七圖 夏の日の施行と少しも變らない外は氷
點下十數度でも此處は五六度となる

も感ずる事なく雪の無い普段の時と少しも變らない仕事が進められた。この内は作業部屋の外は氷點下十數度に下つて如何に寒く、どんなに吹雪いてゐようとも、混凝土硬化による温度と、人のいきりどで、少しも寒い等とは感じない、プラス五、六度の温度を保つて居る。一日の仕事が終つて歸る時は、混凝土施工面には藎を被せ、明り窓や、従業員の出入口は、雪ですつかり埋めてしまつて置く、夜中は深い雪に保温さて、勿論混凝土が凍つたり硬化を妨げる様な事は全然無い。此様にして施工した混凝土の強度を知る爲め、テストピースを拵つて試験をする事になつて居るが、普段施工したのと、恐らく大した相違は無いであらうと思はれる。

台半分宛施行したり、替え道を拵へて施行したりする場合の施行費と、雪屋根の移動費其他とを比べて、雪の場合の方が易い時は是非東北に於ては雪中にやるべしと結論されるが、夫れ等に就て精査してゐる。