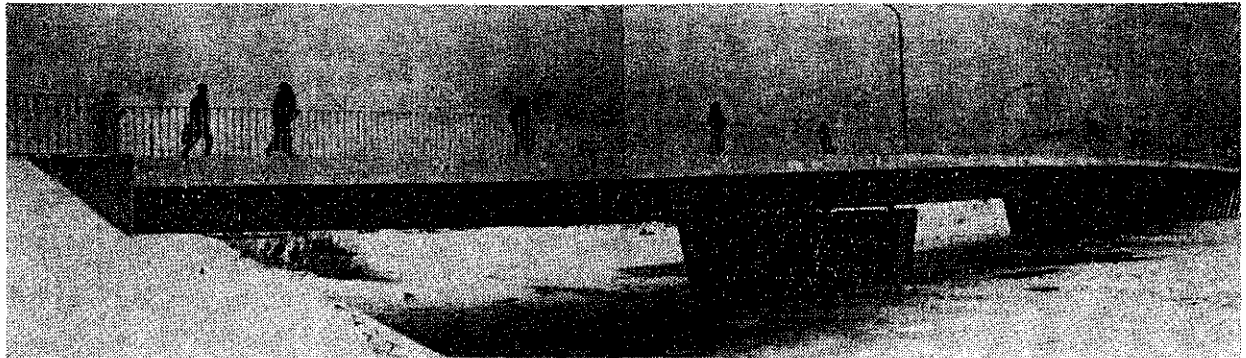


羽幌橋の実験について

大 西 昭 雄*
田 岡 充 夫*



写真—1 竣 工 し た 羽 幌 橋

1. ま え が き

本橋は2級国道稚内留萌線羽幌町の市街中心部を流れている羽幌川に架設された市街橋であり、橋長100.800m巾員16.000mの3径間連続格子合成箱ゲタ橋である。

本橋の特徴は、連続ゲタ中間支点上の負曲げモーメントにより、コンクリートスラブに生ずる引張応力度の1部をジャッキアップダウンおよびPC鋼線緊張により打消す工法がとられていることである。

本文は橋体架設に際して、理論計算と実応力との関係

および導入プレストレスの効果を調べるために行なった実験に関する報告である。

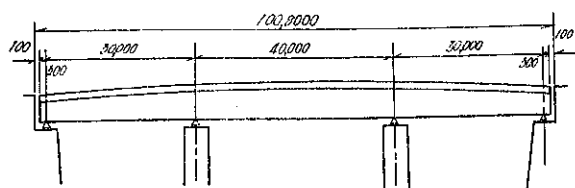
2. 羽幌橋の概要

路線名	2級国道稚内留萌線
架換位置	羽幌町
河川名	羽幌川
橋長	100.800m
巾員	16m (2.5m+11m+2.5m)
型式	3径間連続格子合成箱ゲタ橋
径間割	30m+40m+30m
橋格	1等橋 (図—1参照)

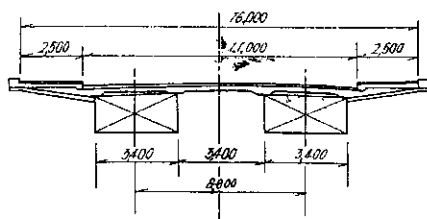
設計計算により求められた部材応力度の代表断面に関する諸値は表—1のとおりである。

3. 実験の概要

本実験の主なる目的は応力特性の理論と実際の比較検討、プレストレス量の確認とその効果の検討、およびプ



一 般 側 面 図



断 面 図

図 — 1

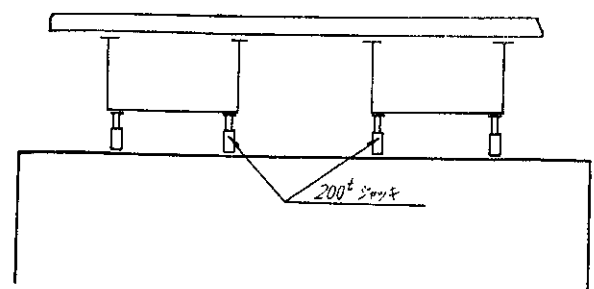


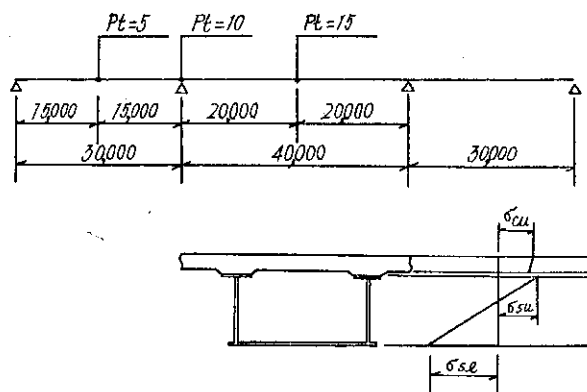
図 — 2

*構造研究室

表-1

応 力 度 総 括 表

位 置 荷 重 状 態	Pt = 5 (正)			Pt = 10 (負)			Pt = 15 (正)		
	σ_{se}	σ_{su}	σ_{cu}	σ_{se}	σ_{su}	σ_{cu}	σ_{se}	σ_{su}	σ_{cu}
前 死 荷 重	+ 515	+1266	-	- 714	+1854	-	+ 537	-1378	-
中間支点ジャッキアップ	- 292	+ 718	-	- 335	+ 870	-	- 404	+1036	-
中間支点ジャッキダウン (t=0)	+ 518	- 62	-29.4	+ 628	- 131	-45.3	+ 725	- 131	-44.4
後 死 荷 重 (t=0)	- 138	- 17	- 7.9	- 203	+ 46	+14.6	+ 146	- 26	- 9.0
活 荷 重 + 雪 荷 重	+ 680	- 82	-38.6	- 539	+ 121	+38.8	+ 625	- 113	-38.3
温 度 差 10℃	± 152	± 17	± 8.1	± 172	± 39	±12.4	± 199	± 36	±12.2
乾 燥 収 縮 (t=∞)	- 95	- 159	+ 6.9	- 130	- 97	+10.7	- 150	- 109	+10.1
中間支点ジャッキダウン (t=∞)	+ 364	- 196	-14.6	+ 444	- 338	-22.4	+ 512	- 337	-22.4
後 死 荷 重 (t=∞)	+ 147	- 79	- 5.9	- 217	+ 165	+11.0	+ 156	- 103	- 6.3
P.C 鋼 線 緊 張 (t=0)	- 137	+ 16	+ 7.8	- 119	- 234	-42.2	- 192	+ 35	+11.8
〃 〃 (t=∞)	- 266	+ 143	+10.7	- 219	- 540	-28.3	- 374	+ 246	+16.4



レストレス量の時間的変化の測定などであり、これらの結果より本橋の安全性を確認するとともに将来橋梁設計の参考となるべき資料を提供することである。

実験は次の順序により行なった。

3-1 ジャッキアップ

鋼ゲタのジャッキアップは中間支点上41.33cmであり、作業は図-2のように1橋脚につき4台の油圧式 200 t ジャッキを据え、両中間支点を同時に上昇させた。

応力増加の直線性を検討するために、上昇を4cm間隔に区切ってその都度図-3に示す箇所のヒズミをワイヤストレンゲージを貼付け、これを静的ヒズミ測定器指示計によって測定した。

3-2 ジャッキダウン

合成ゲタのジャッキダウンは25.07cmであり、作業はジャッキアップ同様に8台の油圧ジャッキにより同時に下降させた。

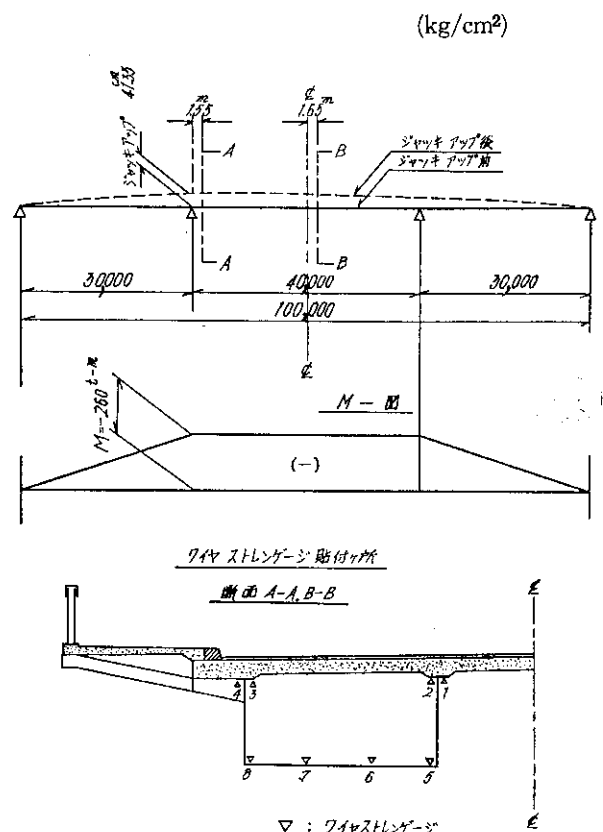


図-3 ジャッキアップ

主要断面のヒズミ測定は下降後 6 cm ごとに行なった。

(図-4 参照)

3-3 BBRV 工法によるスラブプレストレス導入
スラブプレストレス導入は、図-5に示すように碇着部を2断面に分散しているが、これは碇着部に応力が集

中するのを防ぐためである。

緊張はセンターホールジャッキ3台を用い、図-6に示す順序で行ないスラブに偏心荷重が作用するのを防いだ。

各部材のヒズミ測定にはワイヤストレンゲージおよびカールソン型ヒズミ計を用いた。

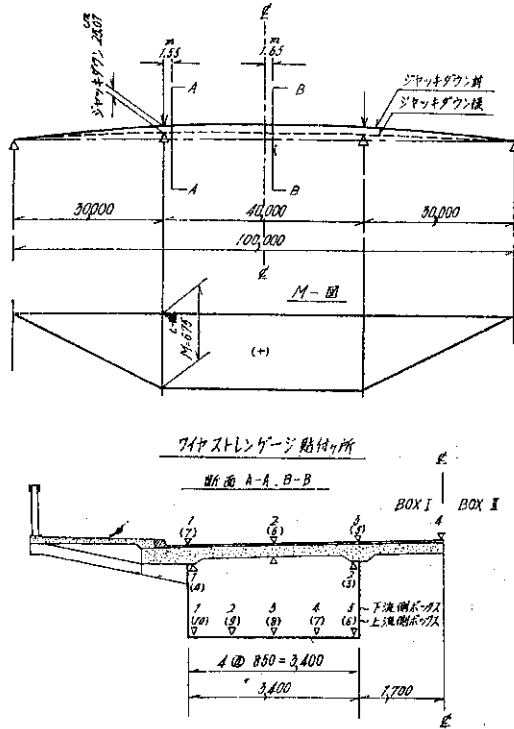


図-4

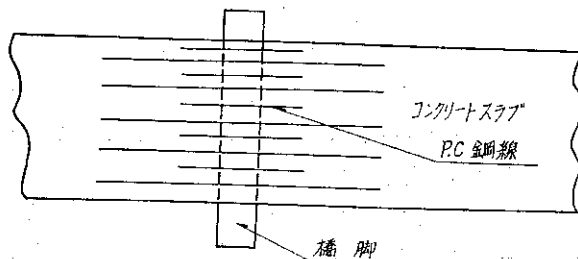


図-5 P.C. 鋼線配置図

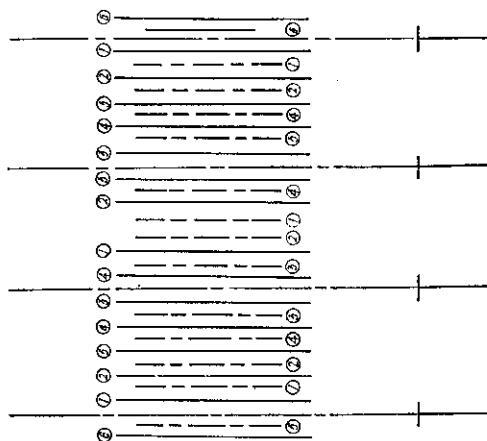


図-6

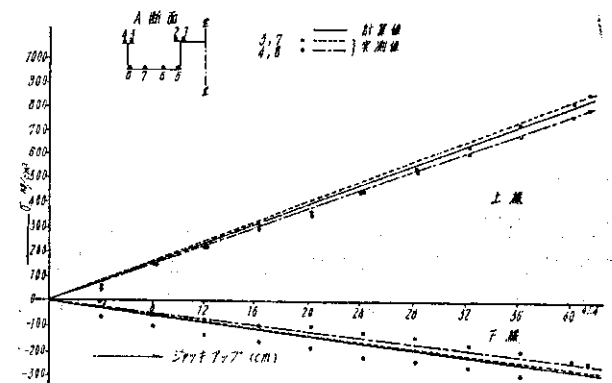
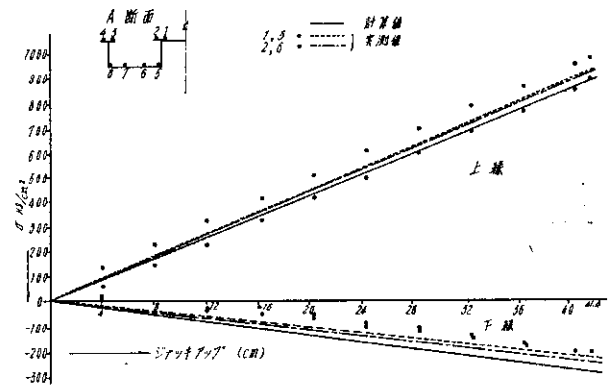


図-7 a

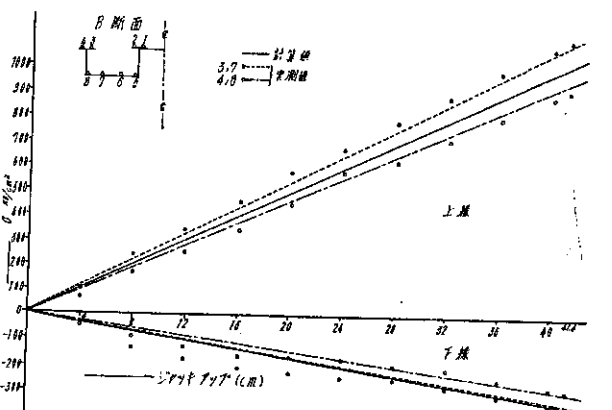
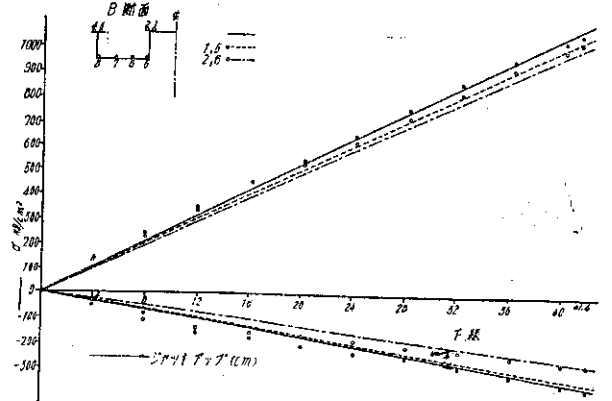


図-7 b

3-4 プレストレス量の時間的変化の測定

スラブプレストレス量は、コンクリートの乾燥収縮およびクリープにより約50%位に減少する。したがって、プレストレス量の時間的変化を測定することは本橋の安全性を確認するうえに重大な意義がある。

このために、コンクリートスラブにカールソン型ヒズミ計を図-9に示す箇所に16本埋込み定期的に測定を続けている。

4. 実験の結果および考察

4-1 ジャッキアップ

ジャッキアップにより生ずる主要断面部材の応力—ジャッキアップ量曲線は図-7のとおりである。

この図によれば部材上縁の応力はほぼ計算値と同じ値を示しているが、部材下縁の応力は、計算値に対して12%程度小さい値を示している。この誤差の原因としては、計算上仮定した断面より実橋の断面が水平補剛材、添接部材などの影響でいくぶん剛であるということおよび温度変化に伴うストレンゲージなどの抵抗値変化、読取誤差などが考えられる。結果としては、ほぼ所定の応力が導入されたものと思われる。



写真-2 鋼ゲタジャッキアップ直後の状態



写真-3 鋼ゲタジャッキアップ応力測定

4-2 コンクリートスラブの弾性係数について

コンクリートスラブに生ずるヒズミを応力度に換算するには、コンクリートの弾性係数を知る必要がある。

このため、コンクリート打設に際して採取したテストピースの弾性係数をワイヤストレンゲージおよびアムスラー万能試験機により測定した。結果は表-2に示すように平均値では計算上仮定した弾性係数($E=0.35 \times 10^6$)に非常に近い値を示している。

以下、ジャッキダウン、P.C鋼線緊張により生ずるコンクリートスラブのヒズミを応力に換算するに際して用いるコンクリートの弾性係数は計算上仮定した値を用いる。

$$E_c = 0.35 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

表-2 スラブコンクリート弾性係数

No.	1	2	3	4	平均
コンクリート打設日	39. 9. 9	39. 9. 9	39. 9. 10	39. 9. 10	
試験日	39.10. 7	39.10. 7	39. 10. 5	39. 10. 5	
材 令	28日	28日	25日	25日	
弾性係数	301,800	296,000	390,400	419,200	351,800 kg/cm^2

4-3 ジャッキダウン

ジャッキダウンにより生ずる主要断面部材の応力—ジャッキダウン量曲線は図-8のとおりである。

この図によれば鋼ゲタおよびコンクリートスラブの応力は計算値に近い値を示しているが、全般に小さい値である。特にコンクリートスラブの応力が計算値に比して10%程度小さい値を示している。

この原因としては、コンクリートスラブの弾性係数がコンクリートの品質およびスラブの鉄筋などの影響により仮定した弾性係数より4%程度大きい値と考えられ、

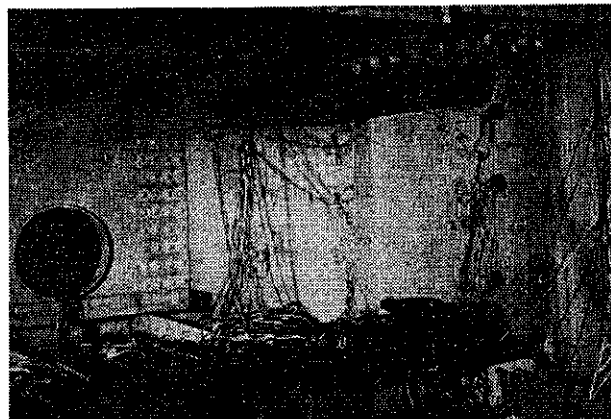
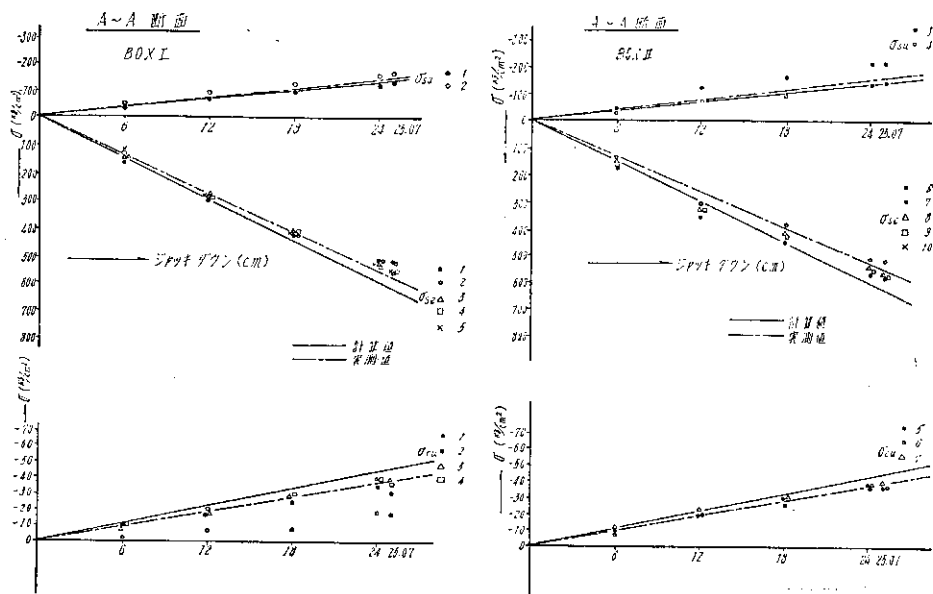
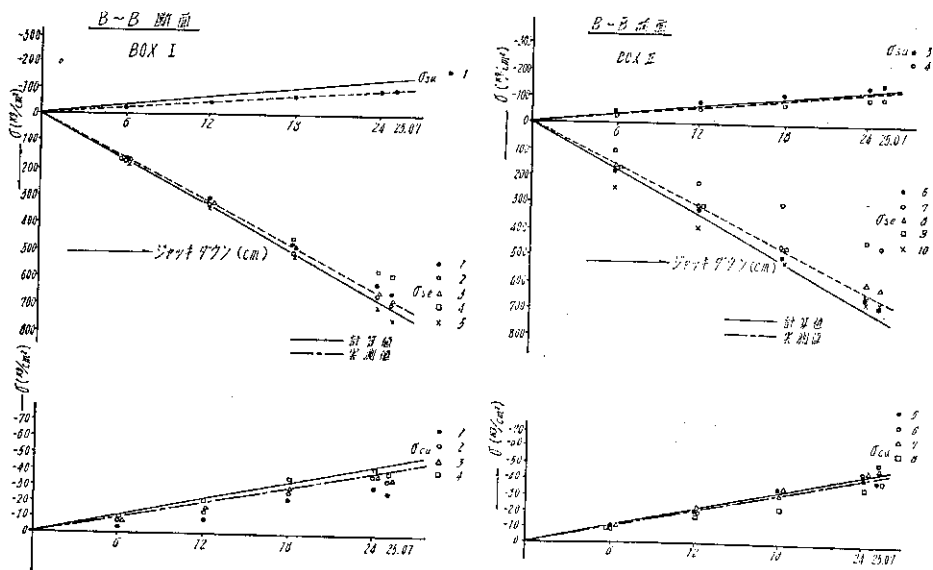


写真-4 ジャッキダウン応力測定



図—8 a



図—8 b

この結果合成ゲタとしての断面2次モーメントが増加したこと、およびコンクリートスラブのヒズミを応力度に換算するに際し、計算上仮定した弾性係数を用いていることなどが考えられる。

4-4 BBRV工法によるスラブプレストレス導入

BBRV工法によるスラブプレストレス導入量は図-9に示すとおりである。

計算値に比べ実測値が大きな値を示しているが、大体満足できる値である。この図で特に興味のある点は、P.C鋼線碇着部の前後で計算値は極端に減少しているが、実

測値は滑らかに減少している点である。

4-5 プレストレス量の時間的変化の測定

プレストレス量と時間的変化の測定結果については、現在測定中であるため、後日結果のまとめ次第発表する予定である。

5. あとがき

以上、本実験の概要および結果について述べたが、ほぼ所期の目的は達成したものと思われる。

P.C 鋼線 配置図

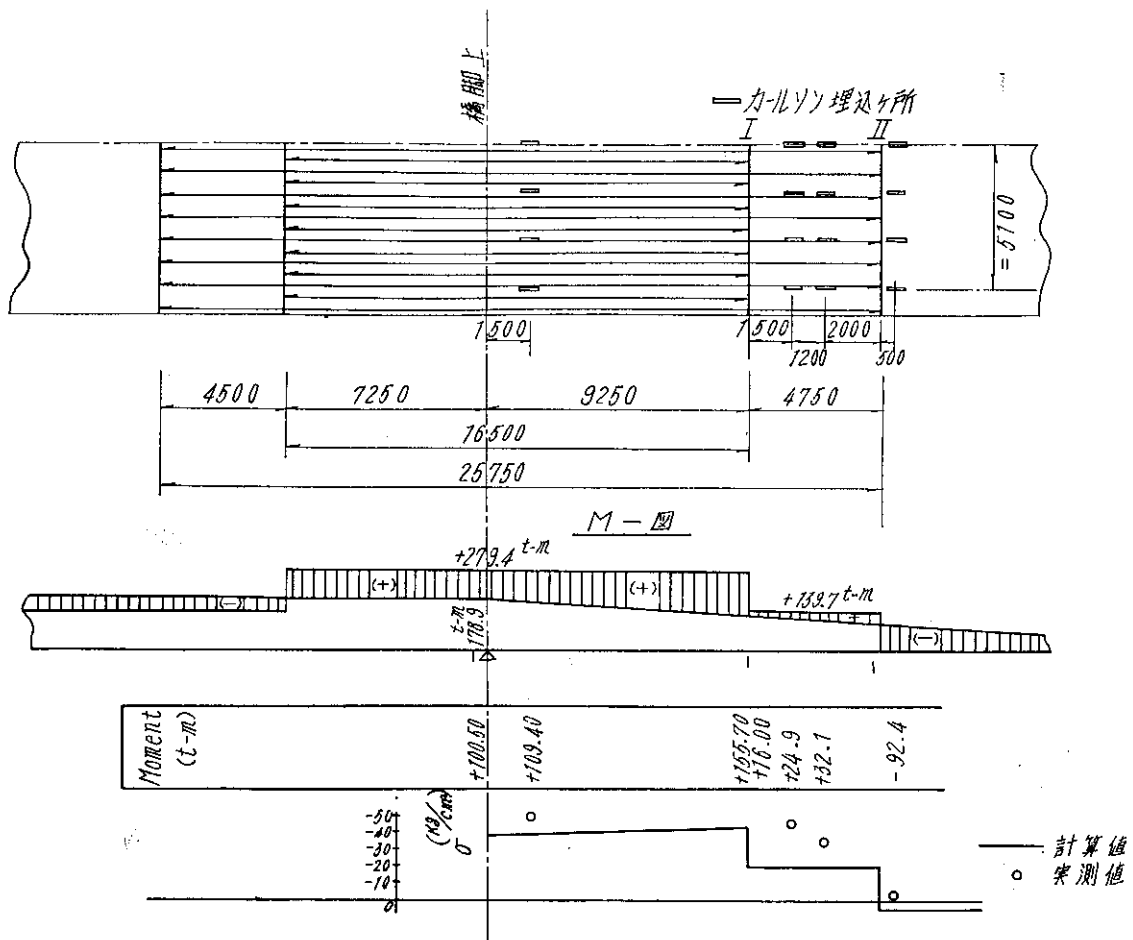


図 9 PC 鋼線緊張によるコンクリートスラブ応力

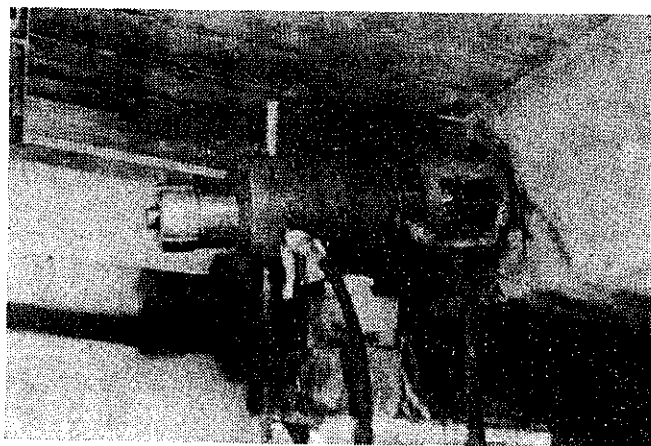


写真-5 スラブのプレストレス導入 (緊張部)