Étude expérimentale sur modèles réduits de toitures en voiles minces (Conclusion)

Autor(en): **Benito, C.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE publications = Mémoires AIPC = IVBH Abhandlungen**

Band (Jahr): **16 (1956)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-15057

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Etude expérimentale sur modèles réduits de toitures en voiles minces (Conclusion)

Modellversuche zur Bestimmung der Verformungen von Schalen-Dachbauten (Schlußfolgerung)

Experimental scale model investigation of shell roofs. (Conclusion)

Prof. C. Benito, Madrid

Dans mon rapport à la page 291 de la Publication Préliminaire du 5e Congrès de Lisbonne, j'ai décrit un procédé qui permet de déterminer expérimentalement, sur modèle réduit, les contraintes et les efforts (moments fléchissants et de torsion, efforts normaux et tangentiels) qui se produisent dans diverses sections d'un voile mince sous l'action de charges déterminées. A titre d'exemple d'application de la méthode proposée, la présente étude traite d'un voile projeté par le Prof. Torroja pour une petite église espagnole. La description de l'ouvrage est contenu dans la Publication Préliminaire du 5e Congrès.

Cette application n'était pas complètement terminée quand le manuscrit a été présenté pour l'impression de la Publication Préliminaire; les résultats obtenus sont indiqués ci-après très brièvement.

En appliquant la méthode des vernis craquelants, on a déterminé les isostatiques dans les surfaces extérieure et intérieure du voile lorsqu'il s'agissait d'une surcharge uniforme. Après avoir ainsi obtenu les directions des déformations principales aux surfaces, on a placé des extensomètres électriques en différents points et on a déterminé les valeurs de ces déformations. Ensuite et par des conditions de similitude déduites de l'analyse dimensionnelle, on a déterminé les valeurs des contraintes en surface du voile réel avec une erreur moindre que 0,5 kg/cm^2; ces résultats sont indiqués dans les figures 1 et 2.

A partir de ces résultats et si l'on admet les hypothèses classiques des méthodes de calcul des voiles minces qui sont basées sur la théorie de l'élasticité, on peut calculer les moments de flexion et de torsion, les efforts normaux

et tangentiels en n'importe quelle section normale à la surface moyenne du voile, en conformité avec le raisonnement suivant:

Les contraintes principales des surfaces extérieure et intérieure du voile mince, étant connues et par application des formules simples de la théorie de l'élasticité bidimensionnelle, on peut calculer les contraintes normales et tangentielles aux surfaces parallèles à des axes donnés. Donc, dans la figure 3, nous connaissons les directions et les valeurs de σ_I et σ_{II} pour les surfaces supérieure et inférieure, ainsi que les angles que ces contraintes principales forment avec les axes choisis. En fonction de ces données, on détermine les valeurs de σ_x, σ_y et τ_{xy}; si l'on admet l'hypothèse de variation linéaire des

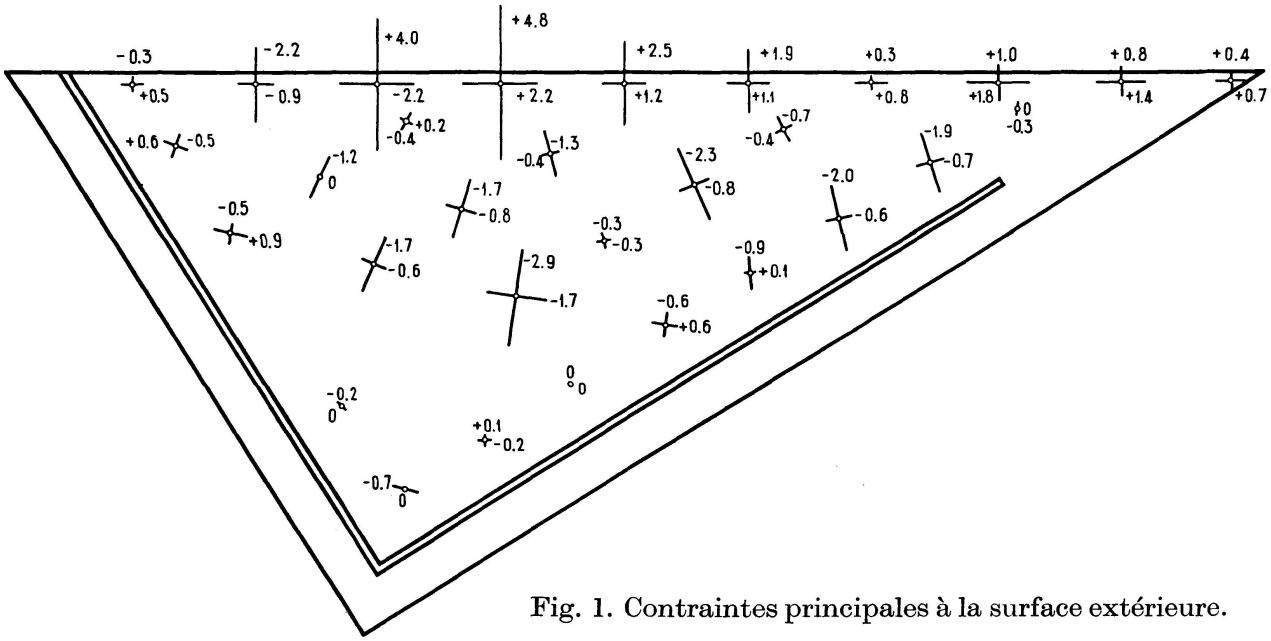


Fig. 1. Contraintes principales à la surface extérieure.

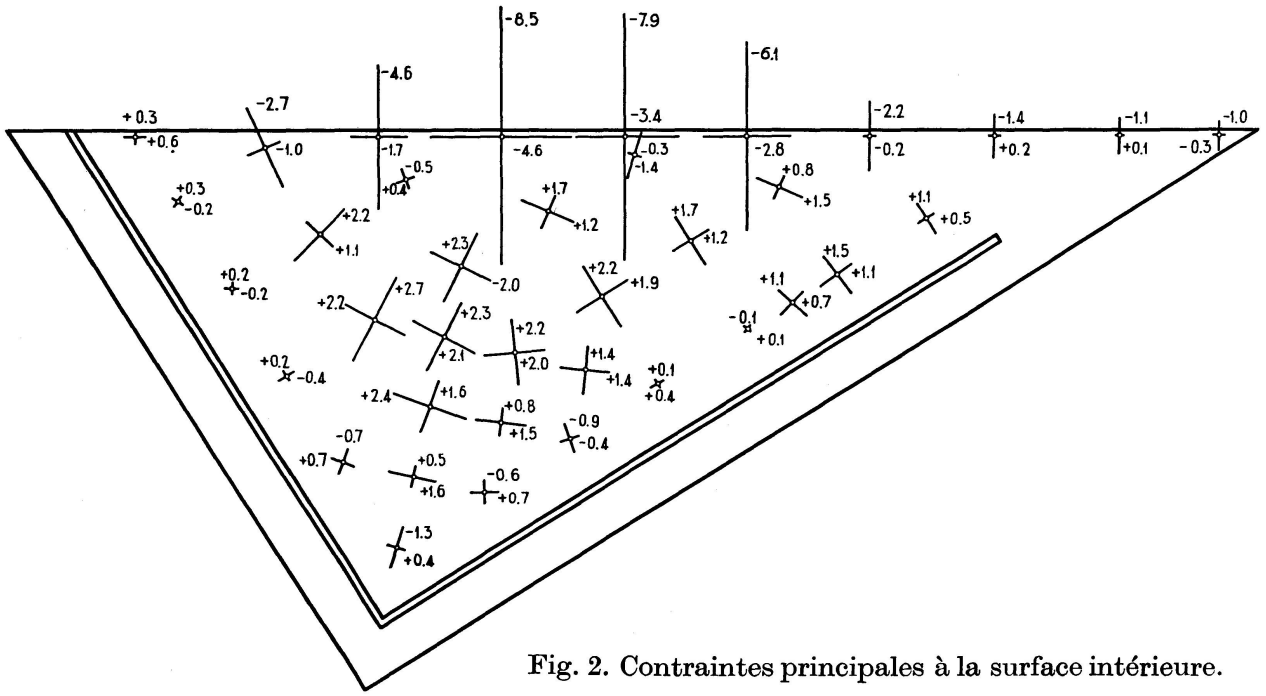


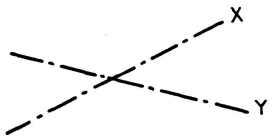
Fig. 2. Contraintes principales à la surface intérieure.

contraintes selon l'épaisseur du voile, la détermination des valeurs des moments de flexion, de torsion et des efforts normaux et tangentiels, suivant la notation indiquée dans la figure 4, peut être faite d'après les formules:

$$M_x = \frac{c^2}{12}(\sigma_x'' - \sigma_x'), \qquad M_y = \frac{c^2}{12}(\sigma_y'' - \sigma_y'), \qquad M_{xy} = \frac{c^2}{12}(\tau_{xy}'' - \tau_{xy}'),$$

$$N_x = \frac{c}{2}(\sigma_x'' + \sigma_x'), \qquad N_y = \frac{c}{2}(\sigma_y'' + \sigma_y'), \qquad N_{xy} = \frac{c}{2}(\tau_{xy}'' + \tau_{xy}').$$

Dans le cas concret de l'exemple dont il est question, nous avons calculé ces efforts dans 28 sections et la variation des moments fléchissants est repré-



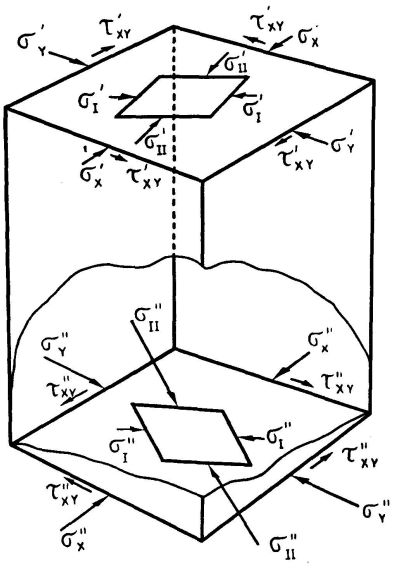


Fig. 3

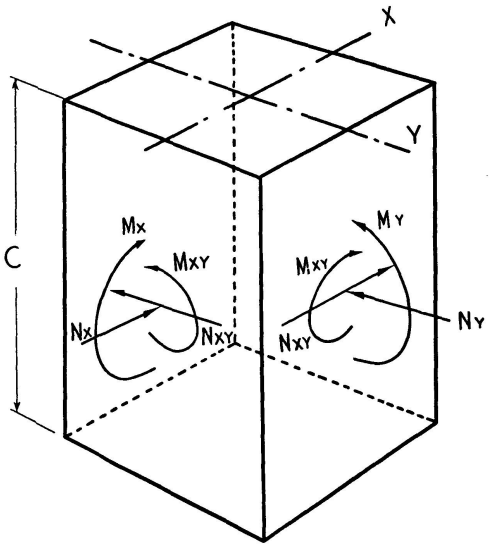


Fig. 4

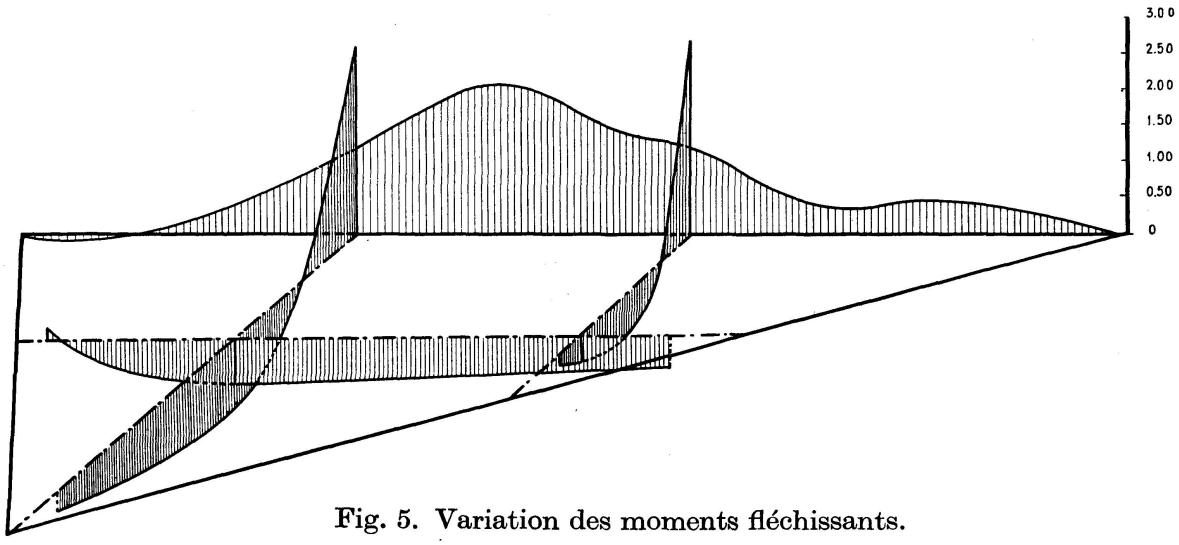


Fig. 5. Variation des moments fléchissants.

sentée sur la figure 5. De la même façon, on pourrait représenter les autres efforts grâce à la connaissance desquels l'étude du voile est complète.

Bien que dans cet exemple, le voile soit formé par deux dalles planes d'épaisseur constante, la méthode est également applicable à des voiles minces présentant une ou deux courbures et une épaisseur variable selon une loi quelconque.

Etant donné que la fabrication du modèle et le procédé de charge et de mesure sont économiques, cette méthode paraît utile pour tous les voiles dont le calcul présente des difficultés.

Résumé

On donne les résultats expérimentaux correspondant à une étude originale de l'auteur présentée dans la Publication Préliminaire du 5e Congrès de Lisbonne.

Zusammenfassung

Die Arbeit enthält die Ergebnisse der in der Originalarbeit des Verfassers im „Vorbericht" des 5. Kongresses in Lissabon beschriebenen Versuche.

Summary

In this paper the experimental results of an original study which the author published in the "Preliminary Publication" of the 5th Congress at Lisbon are given.